

IMAGE FORMING DEVICE AND DEVELOPING DEVICE

Patent Number: JP2000258986
Publication date: 2000-09-22
Inventor(s): SATO SHOGO
Applicant(s): BROTHER IND LTD
Requested Patent: ☐ JP2000258986
Application Number: JP19990062238 19990309
Priority Number(s):
IPC Classification: G03G15/08; G03G9/08; G03G9/087
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image forming device by which the residual amount of nonmagnetic one-component developer is stably detected and a developing device used in the image forming device.

SOLUTION: A light-transmitting window 56b is provided on the side walls of a rotary shaft 55 on both sides in an axial direction out of the side walls of a case 51 forming the toner housing chamber 52 of the developing device 50, and a light emitting element and a light receiving element are provided at the outside of the case 51 so as to be opposed to the light-transmitting window 56b. Also, toner at the toner housing chamber 52 is fed to a developing chamber 57 through an aperture A by the rotation of an agitator 53, and the toner at a developing chamber 57 is carried by a developing roller 59 formed of silicone rubber by a supply roller 58. The toner carried is held between the contact part 64b of a layer thickness regulating member 64 and the developing roller 59, and the contact part 64b is formed of the silicone rubber.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-258986

(P2000-258986A)

(43) 公開日 平成12年9月22日 (2000.9.22)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テーマコード* (参考) |
|---------------------------|-------|---------------|----------------|
| G 0 3 G 15/08 | 1 1 4 | G 0 3 G 15/08 | 1 1 4 2H 0 0 5 |
| | 1 1 2 | | 1 1 2 2H 0 7 7 |
| | 5 0 4 | | 5 0 4 B |
| 9/08 | | 9/08 | 3 7 1 |
| 9/087 | | | 3 8 4 |

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平11-62238

(22) 出願日 平成11年3月9日 (1999.3.9)

(71) 出願人 000005267

ブラザー工業株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号

(72) 発明者 佐藤 正吾

愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号

ブラザー工業株式会社内

(74) 代理人 100083839

弁理士 石川 泰男 (外2名)

Fターム(参考) 2H005 AA08 AB06 CB13 DA05 FA07

2H077 AB03 AB04 AB12 AB13 AB15

AD02 AD06 AD13 AD17 AD23

AD35 AE03 AED4 DA15 DA16

DA64 DA93 EA14 EA16 EA20

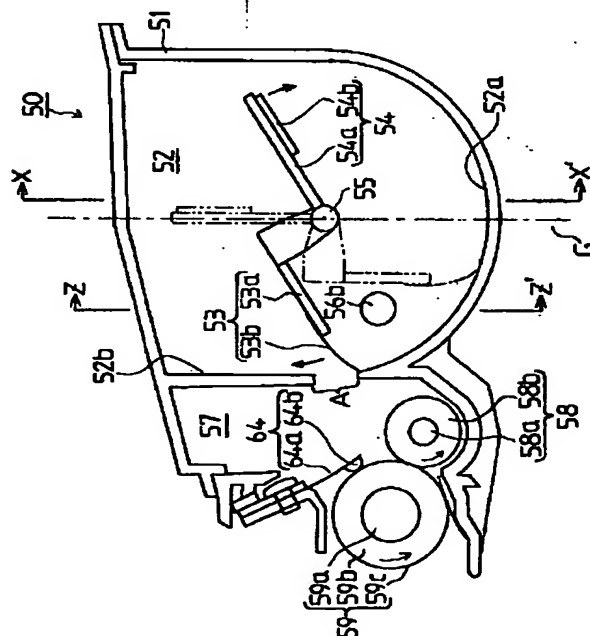
FA22 FA25

(54) 【発明の名称】 画像形成装置及び現像装置

(57) 【要約】

【課題】 非磁性1成分現像剤の残量検出を安定して行うことのできる画像形成装置及びこの画像形成装置に用いられる現像装置を提供すること。

【解決手段】 現像装置50のトナー収容室52を形成するケース51の側壁のうち、回転軸55の軸方向における両側の側壁に、光透過窓56b (及び56a (図2には図示せず)) を設け、ケース51の外側には、これらの光透過窓56bに対向するように図示しない発光素子と受光素子を備える。また、トナー収容室52のトナーはアジテータ53の回転により開口部Aを介して現像室57に搬送し、現像室57のトナーは供給ローラ58によりシリコンゴムで形成された現像ローラ59に担持させる。担持させたトナーは層厚規制部材64の接触部64bと現像ローラ59との間に挟持させるが、この接触部64bはシリコンゴムで形成する。



特開 2000-258986
(P 2000-258986A)

(2)

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 非磁性 1 成分現像剤を収容する現像剤室と、

前記現像剤室と開口部を介して連通する現像室と、
前記現像室に設けられ現像剤を担持搬送する現像剤担持体と、

前記現像剤室に設けられた光透過窓と、
発光素子と受光素子とを備え当該発光素子から照射され
前記光透過窓を透過する光の当該受光素子における受光
状態に基づいて前記現像剤室内の現像剤残量を検出する 10
現像剤残量検出手段と、

前記現像剤担持体に押圧されるゴム部材で形成された押
圧部材を有し、前記現像剤担持体上に現像剤の薄層を形
成する層厚規制部材と、
を備えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 前記現像剤担持体は、導電性のゴム部材
で形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の画像
形成装置。

【請求項 3】 前記現像剤室内の内部で回転自在に設けら
れ、前記現像室内の現像剤を攪拌すると共に前記開口部 20
を介して前記現像室へ搬送する現像剤攪拌搬送部材を更
に備えたことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の画像
形成装置。

【請求項 4】 前記現像剤には、粒径の異なる少なくと
も 2 種類の外添剤が外添されていることを特徴とする請
求項 1 ないし 3 のいずれか 1 記載の画像形成装置。

【請求項 5】 前記現像剤には、最小粒径の外添剤だけ
を外添した現像剤よりも、最小粒径の外添剤と他の外添
剤とを併用して外添した現像剤の方が流動性が低くなる
ように組み合わせられた少なくとも 2 種類の外添剤が外 30
添されていることを特徴する請求項 1 ないし 3 のいずれ
か 1 記載の画像形成装置。

【請求項 6】 前記層厚規制部材は、少なくとも前記押
圧部材がシリコンゴムで形成されていることを特徴と
する請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 記載の画像形成装
置。

【請求項 7】 前記現像剤は、重合法により作製された
重合トナーであることを特徴とする請求項 1 ないし 6 の
いずれか 1 記載の画像形成装置。

【請求項 8】 発光素子と受光素子とを備え当該発光素 40
子から照射される光の当該受光素子における受光状態に
基づいて現像剤残量を検出する現像剤残量検出手段とを
備えた画像形成装置に装着される現像装置であって、
非磁性 1 成分現像剤を収容する現像剤室と、
前記現像剤室と開口部を介して連通する現像室と、
前記現像室に設けられ現像剤を担持搬送する現像剤担持
体と、
前記現像剤室に設けられ、前記発光素子から照射され前
記受光素子に受光される光を透過させる光透過窓と、
前記現像剤担持体に押圧されるゴム部材で形成された押 50

圧部材を有し、前記現像剤担持体上に現像剤の薄層を形
成する層厚規制部材と、

を備えたことを特徴とする現像装置。

【請求項 9】 前記現像剤担持体は、導電性のゴム部材
で形成されていることを特徴とする請求項 8 記載の現像
装置。

【請求項 10】 前記現像剤室内の内部で回転自在に設け
られ、前記現像室内の現像剤を攪拌すると共に前記開口
部を介して前記現像室へ搬送する現像剤攪拌搬送部材を
更に備えたことを特徴とする請求項 8 または 9 記載の現
像装置。

【請求項 11】 前記現像剤には、粒径の異なる少なく
とも 2 種類の外添剤が外添されていることを特徴とする
請求項 8 ないし 10 のいずれか 1 記載の現像装置。

【請求項 12】 前記現像剤には、最小粒径の外添剤だ
けを外添した現像剤よりも、最小粒径の外添剤と他の外
添剤とを併用して外添した現像剤の方が流動性が低くな
るように組み合わせられた少なくとも 2 種類の外添剤が
外添されていることを特徴する請求項 8 ないし 10 のい
ずれか 1 記載の現像装置。

【請求項 13】 前記層厚規制部材は、少なくとも前記
押圧部材がシリコンゴムで形成されていることを特徴
とする請求項 8 ないし 12 のいずれか 1 記載の現像装
置。

【請求項 14】 前記現像剤は、重合法により作製され
た重合トナーであることを特徴とする請求項 8 ないし 1
3 のいずれか 1 記載の現像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、現像剤室内の現像
剤の残量を光学的に検出する方式の現像剤残量検出手段
を備えた画像形成装置及びこの画像形成装置に用いられ
る現像装置の技術分野に属するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の画像形成装置においては、現像装
置内の現像剤の残量を検出して、当該残量が所定値以下
になった場合に現像剤の補給を促すように構成されたも
のが一般的である。現像剤の残量を検出する方式には多
種多様なものが存在するが、一例として、現像装置にお
ける現像剤室に一对の光透過窓を対向配置すると共に、
現像装置の外部において当該光透過窓と対向するように
発光素子と受光素子を配設し、発光素子から照射して光
透過窓を透過した略平行な光軸の光を受光素子にて受光
して、この受光状態に応じて現像剤室内における現像剤
残量の検出を行う方式が挙げられる。

【0003】このような方式を採用した現像装置におい
ては、現像剤室の光透過窓に現像剤が付着すると、正確
な現像剤の残量検出を行うことができなくなるため、光
透過窓を清掃する清掃部材を現像剤室内に備えている。
また、現像剤室には、現像剤室内の現像剤を回転しなが

特開 2000-258986
(P 2000-258986A)

(3)

3

ら攪拌及び搬送するための現像剤攪拌搬送部材が備えられており、前記清掃部材は、この現像剤攪拌搬送部材と一体に形成され、回転しながら光透過窓に摺接し清掃を行うように構成されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような清掃部材を備えた場合でも、上述のような方式では現像剤室内の現像剤残量を正確に検出することは困難であった。

【0005】例えば、従来は、特開平7-56431号公報あるいは特開平9-34238号公報に記載されているように、光透過窓を清掃部材で清掃した後、現像剤攪拌搬送部材から現像剤が落下して光路を遮るまでの時間を測定する方式が一般的であったが、このような方式では、特開平7-56431号公報にも記載されているように、環境条件や使用期間の違いによって、現像剤の流動性が変化するため、現像剤攪拌搬送部材から現像剤が落下するタイミングが変化して、安定した現像剤の残量検出を行うことができなかった。

【0006】特に、非磁性1成分現像剤を用いる現像方式においては、現像剤を均一に帯電させるため、層厚規制部材と現像ローラの間で現像剤を摺擦する必要がある。そのため、流動性付与の目的で現像剤に添加されている外添剤が、長期間の使用において現像剤の母粒子に埋まり込んでしまい、現像剤の流動性が次第に低下する。そして、このように流動性の低下した現像剤が、現像剤の循環経路を辿って、現像ローラの配置された現像室側から現像剤室側へと戻される。その結果、現像剤室内において流動性の低下した現像剤が増加すると、上述のように現像剤が現像剤攪拌搬送部材から落下する時間が変動し、安定した現像剤の残量検出ができなくなるという問題があった。

【0007】そこで、本発明は、このような問題を解決し、非磁性1成分現像剤を用いる場合でも、安定して現像剤の残量検出を行うことのできる画像形成装置及びこの画像形成装置に用いられる現像装置を提供することを課題としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の画像形成装置は、前記課題を解決するために、非磁性1成分現像剤を収容する現像剤室と、前記現像剤室と開口部を介して連通する現像室と、前記現像室に設けられ現像剤を担持搬送する現像剤担持体と、前記現像剤室に設けられた光透過窓と、発光素子と受光素子とを備え当該発光素子から照射され前記光透過窓を透過する光の当該受光素子における受光状態に基づいて前記現像剤室内の現像剤残量を検出する現像剤残量検出手段と、前記現像剤担持体に押圧されるゴム部材で形成された押圧部材を有し、前記現像剤担持体上に現像剤の薄層を形成する層厚規制部材とを備えたことを特徴とする。

4

【0009】請求項1記載の画像形成装置によれば、現像剤室から開口部を介して現像室に供給された非磁性1成分現像剤は、現像剤担持体によって担持され、層厚規制部材と現像剤担持体との押圧部に搬送される。押圧部においては、層厚規制部材の押圧部材が現像剤担持体に押圧されており、現像剤は、この押圧部材と現像剤担持体との間に挟持されながら搬送される。現像剤は、現像剤室から現像室への搬送過程、あるいは現像室における現像剤担持体への担持過程、更には当該押圧部における前記押圧部材及び現像剤担持体との接触により、摩擦帯電電荷を付与される。そして、前記押圧部を通過した現像剤の一部は現像室に供されて消費され、残りは現像室、あるいは現像剤室へ戻され、再び現像室に供される。一方、非磁性1成分現像剤は一般にトナー母粒子に外添剤が外添されており、前記押圧部においては、トナー母粒子に外添剤が外添された状態で、層厚規制部材の押圧部材からの押圧を受けることになる。しかし、押圧部材は、ゴム部材で形成されているため、トナー母粒子から僅かに突出した外添剤の形状に対応してゴム弾性を有する押圧部材が変形し、外添剤に対する押圧部材からの圧力は低減されることになる。従って、外添剤のトナー母粒子に対する埋まり込みは、著しく低減され、前記押圧部を通過した現像剤は流動性を低下させることなく、上述のように循環する。このように、現像剤室内における現像剤は、流動性が低下しないので、現像剤室内で片寄りを生じることなく、且つ、現像剤室内で現像室への搬送動作に伴って攪拌された場合でも、安定した状態に戻るまでの時間が略一定に保たれる。その結果、現像剤残量検出手段により、発光素子から照射され光透過窓を透過する光の受光素子における受光状態に基づいて行われる現像剤室内の現像剤残量の検出は、画像形成装置の使用期間の長短に依ることなく、正確に且つ安定して行われる。

【0010】請求項2記載の画像形成装置は、前記課題を解決するために、請求項1記載の画像形成装置において、前記現像剤担持体は、導電性のゴム部材で形成されていることを特徴とする。

【0011】請求項2に記載の画像形成装置によれば、層厚規制部材と現像剤担持体との押圧部に搬送された現像剤は、当該押圧部において、層厚規制部材の押圧部材と現像剤担持体から押圧を受けることになるが、押圧部材がゴム部材で形成されていると共に、現像剤担持体についてもゴム部材で形成されているため、トナー母粒子から僅かに突出した外添剤の形状にゴム弾性を有する押圧部材及び現像剤担持体の変形し、外添剤に対する押圧部材からの圧力はより一層低減されることになる。従って、外添剤のトナー母粒子に対する埋まり込みは、著しく低減され、前記押圧部を通過した現像剤は流動性を低下させることなく、上述のように循環して現像剤室に戻される。その結果、現像剤室内における現像剤の流動性

特開2000-258986
(P2000-258986A)

(4)

5

は低下せず、現像剤室内の現像剤残量の検出は、画像形成装置の使用期間の長短に依ることなく、より一層正確に且つ安定して行われる。

【0012】請求項3記載の画像形成装置は、前記課題を解決するために、請求項1または2記載の画像形成装置において、前記現像剤室内の内部で回転自在に設けられ、前記現像室内の現像剤を攪拌すると共に前記開口部を介して前記現像室へ搬送する現像剤攪拌搬送部材を更に備えたことを特徴とする。

【0013】請求項3記載の画像形成装置によれば、現像剤室内の内部で現像剤攪拌搬送部材が回転すると、現像剤室内に収容された現像剤が攪拌され、一部の現像剤は開口部を介して現像剤室から現像室へと搬送され、残りの現像剤は現像剤攪拌搬送部材から落下して元の位置に戻る。また、現像室に搬送された現像剤の一部は、上述のように循環して現像剤室に戻される。従って、現像剤攪拌搬送部材によって攪拌・搬送される現像剤には、層厚規制部材と現像剤担持体との押圧部にて押圧を受けた現像剤も含まれるが、これらの現像剤の流動性は当該押圧後においても低下していないため、現像剤攪拌搬送部材から落下して元の位置に戻るまでの時間は、画像形成装置の使用期間の長期に亘る場合でも変動しない。また、現像剤室内で現像剤の片寄りを生じさせない。その結果、現像剤室内の現像剤残量の検出は、画像形成装置の使用期間長短に依ることなく、正確に且つ安定して行われる。

【0014】請求項4記載の画像形成装置は、前記課題を解決するために、請求項1ないし3のいずれか1記載の画像形成装置において、前記現像剤には、粒径の異なる少なくとも2種類の外添剤が外添されていることを特徴とする。

【0015】請求項4記載の画像形成装置によれば、粒径の大きな外添剤は、粒径の小さな外添剤に対するスペーサとして機能し、粒径の小さな外添剤のトナー母粒子への埋まり込みがより一層確実に防止される。従って、現像剤の流動性の低下はより一層確実に防止され、現像剤室内の現像剤残量の検出が、画像形成装置の使用期間長短に依ることなく、正確に且つ安定して行われる。

【0016】請求項5記載の画像形成装置は、前記課題を解決するために、請求項1ないし3のいずれか1記載の画像形成装置において、前記現像剤には、最小粒径の外添剤だけを外添した現像剤よりも、最小粒径の外添剤と他の外添剤とを併用して外添した現像剤の方が流動性が低くなるように組み合わせられた少なくとも2種類の外添剤が外添されていることを特徴する。

【0017】請求項5記載の画像形成装置によれば、少なくとも2種類の外添剤のうち、最小粒径の外添剤は、現像剤の流動性を良好に保ち、最小粒径の外添剤との併用によって現像剤の流動性を低下させる他の外添剤は、粒径が大きく、最小粒径の外添剤がトナーに埋まり込む

6

ことを防止するスペーサ効果を発揮する。その結果、画像形成装置が長期間に亘って使用された場合でも、層厚規制部材と現像剤担持体の押圧部におけるトナーに対する外添剤の埋まり込みは低減し、現像剤の流動性は良好に保たれる。従って、現像剤室内における現像剤の片寄りが防止され、且つ、現像剤室内で現像室への搬送動作に伴って移動した場合でも、安定した状態に戻るまでの時間が略一定に保たれる。その結果、現像剤残量検出手段による現像剤室内の現像剤残量の検出は、画像形成装置の使用期間の長短に依ることなく、正確に且つ安定して行われる。

【0018】請求項6記載の画像形成装置は、前記課題を解決するために、請求項1ないし5のいずれか1記載の画像形成装置において、前記層厚規制部材は、少なくとも前記押圧部材がシリコンゴムで形成されていることを特徴とする。

【0019】請求項6記載の画像形成装置によれば、層厚規制部材と現像剤担持体との押圧部においては、現像剤が層厚規制部材の押圧部材及び現像剤担持体との接触により、摩擦帯電電荷を付与される。この際の帯電特性は、押圧部材及び現像剤担持体の材質によって異なるが、中でもシリコンゴムは特に現像剤に対する帯電特性が良好である。従って、押圧部材をシリコンゴムで形成した場合には、他のゴム部材で形成した場合よりも低い押圧力で、現像剤に対して十分な摩擦帯電電荷を付与する。そして、このように押圧部材から現像剤に対する押圧力が低減されると、トナー母粒子に対する外添剤の埋まり込みがより一層確実に防止されることになり、現像剤の流動性の低下がより一層確実に防止される。その結果、現像剤残量検出手段による現像剤室内の現像剤残量の検出は、画像形成装置の使用期間の長短に依ることなく、正確に且つ安定して行われる。

【0020】請求項7に記載の画像形成装置は、前記課題を解決するために、請求項1ないし6のいずれか1記載の画像形成装置において、前記現像剤は、重合法により作製された重合トナーであることを特徴とする。

【0021】請求項7に記載の画像形成装置によれば、現像剤として、重合法により作製された重合トナーを用いることにより、極めて高い流動性を得ることができ、現像剤残量検出手段による現像剤室内の現像剤残量の検出は、より一層正確に且つ安定して行われる。重合トナーは、一般に機械的強度が低く、外添剤の埋まり込みが生じ易いが、本発明によれば上述のように層厚規制部材と現像剤担持体との押圧部においてトナー母粒子に対する外添剤の埋まり込みが確実に防止されるので、重合トナーの極めて高い流動性を保つことができる。

【0022】請求項8に記載の現像装置は、前記課題を解決するために、発光素子と受光素子とを備え当該発光素子から照射される光の当該受光素子における受光状態に基づいて現像剤残量を検出する現像剤残量検出手段と

特開 2000-258986
(P 2000-258986A)

(5)

7

を備えた画像形成装置に装着される現像装置であって、非磁性 1 成分現像剤を収容する現像剤室と、前記現像剤室と開口部を介して連通する現像室と、前記現像室に設けられ現像剤を担持搬送する現像剤担持体と、前記現像剤室に設けられ、前記発光素子から照射され前記受光素子に受光される光を透過させる光透過窓と、前記現像剤担持体に押圧されるゴム部材で形成された押圧部材を有し、前記現像剤担持体上に現像剤の薄層を形成する層厚規制部材とを備えたことを特徴とする。

【0023】請求項 8 に記載の現像装置によれば、現像剤室から開口部を介して現像室に供給された非磁性 1 成分現像剤は、現像剤担持体によって担持され、層厚規制部材と現像剤担持体との押圧部に搬送される。押圧部においては、層厚規制部材の押圧部材が現像剤担持体に押圧されており、現像剤は、この押圧部材と現像剤担持体との間に挟持されながら搬送される。現像剤は、現像剤室から現像室への搬送過程、あるいは現像室における現像剤担持体への担持過程、更には当該押圧部における前記押圧部材及び現像剤担持体との接触により、摩擦帯電電荷を付与される。そして、前記押圧部を通過した現像剤の一部は現像室に供されて消費され、残りは現像室、あるいは現像剤室へ戻され、再び現像室に供される。一方、非磁性 1 成分現像剤は一般にトナー母粒子に外添剤が外添されており、前記押圧部においては、トナー母粒子に外添剤が外添された状態で、層厚規制部材の押圧部材からの押圧を受けることになる。しかし、押圧部材は、ゴム部材で形成されているため、トナー母粒子から僅かに突出した外添剤の形状に対応してゴム弾性を有する押圧部材が変形し、外添剤に対する押圧部材からの圧力は低減されることになる。従って、外添剤のトナー母粒子に対する埋まり込みは、著しく低減され、前記押圧部を通過した現像剤は流動性を低下させることなく、上述のように循環する。このように、現像剤室内における現像剤は、流動性が低下しないので、現像剤室内で片寄りを生じることなく、且つ、現像剤室内で現像室への搬送動作に伴って攪拌された場合でも、安定した状態に戻るまでの時間が略一定に保たれる。その結果、画像形成装置に備えられた現像剤残量検出手段により、発光素子から照射され光透過窓を透過する光の受光素子における受光状態に基づいて行われる現像剤室内の現像剤残量の検出を、現像装置の使用期間の長短に依ることなく、正確に且つ安定して行わせる。

【0024】請求項 9 に記載の現像装置は、前記課題を解決するために、請求項 8 に記載の現像装置において、前記現像剤担持体は、導電性のゴム部材で形成されていることを特徴とする。

【0025】請求項 9 に記載の現像装置によれば、層厚規制部材と現像剤担持体との押圧部に搬送された現像剤は、当該押圧部において、層厚規制部材の押圧部材と現像剤担持体から押圧を受けることになるが、押圧部材が

8

ゴム部材で形成されていると共に、現像剤担持体についても対応してゴム部材で形成されているため、トナー母粒子から僅かに突出した外添剤の形状にゴム弾性を有する押圧部材及び現像剤担持体の変形し、外添剤に対する押圧部材からの圧力はより一層低減されることになる。従って、外添剤のトナー母粒子に対する埋まり込みは、著しく低減され、前記押圧部を通過した現像剤は流動性を低下させることなく、上述のように循環し現像剤室に戻される。その結果、現像剤室内における現像剤の流動性は低下することなく、現像剤室内の現像剤残量の検出を、現像装置の使用期間の長短に依ることなく、より一層正確に且つ安定して行わせる。

【0026】請求項 10 に記載の現像装置は、前記課題を解決するために、請求項 8 または 9 に記載の現像装置において、前記現像剤室の内部で回転自在に設けられ、前記現像室内の現像剤を攪拌すると共に前記開口部を介して前記現像室へ搬送する現像剤攪拌搬送部材を更に備えたことを特徴とする。

【0027】請求項 10 に記載の現像装置によれば、現像剤室の内部で現像剤攪拌搬送部材が回転すると、現像剤室に収容された現像剤が攪拌され、一部の現像剤は開口部を介して現像剤室から現像室へと搬送され、残りの現像剤は現像剤攪拌搬送部材から落下して元の位置に戻る。また、現像室に搬送された現像剤の一部は、上述のように循環して現像剤室に戻される。従って、現像剤攪拌搬送部材によって攪拌・搬送される現像剤には、層厚規制部材と現像剤担持体との押圧部にて押圧を受けた現像剤も含まれるが、これらの現像剤の流動性は当該押圧後においても低下していないため、現像剤攪拌搬送部材から落下して元の位置に戻るまでの時間は、現像装置の使用期間の長期に亘る場合でも変動しない。また、現像剤室内で現像剤の片寄りを生じさせない。その結果、現像剤室内の現像剤残量の検出を、現像装置の使用期間長短に依ることなく、正確に且つ安定して行わせる。

【0028】請求項 11 に記載の現像装置は、前記課題を解決するために、請求項 8 ないし 10 のいずれか 1 に記載の現像装置前記現像剤には、粒径の異なる少なくとも 2 種類の外添剤が外添されていることを特徴とする。

【0029】請求項 11 に記載の現像装置によれば、粒径の大きな外添剤は、粒径の小さな外添剤に対するスペーサとして機能し、粒径の小さな外添剤のトナー母粒子への埋まり込みがより一層確実に防止される。従って、現像剤の流動性の低下はより一層確実に防止され、現像剤室内の現像剤残量の検出が、現像装置の使用期間長短に依ることなく、正確に且つ安定して行わせる。

【0030】請求項 12 に記載の現像装置は、前記課題を解決するために、請求項 8 ないし 10 のいずれか 1 に記載の現像装置において、前記現像剤には、最小粒径の外添剤だけを外添した現像剤よりも、最小粒径の外添剤と他の外添剤とを併用して外添した現像剤の方が流動性が低

特開 2000-258986
(P 2000-258986A)

(6)

9

くなるように組み合わせられた少なくとも2種類の外添剤が外添されていることを特徴する。

【0031】請求項12記載の現像装置によれば、少なくとも2種類の外添剤のうち、最小粒径の外添剤は、現像剤の流動性を良好に保ち、最小粒径の外添剤との併用によって現像剤の流動性を低下させる他の外添剤は、粒径が大きく、最小粒径の外添剤がトナーに埋まり込むことを防止するスペーサ効果を発揮する。その結果、画像形成装置が長期間に亘って使用された場合でも、層厚規制部材と現像剤担持体の押圧部におけるトナーに対する外添剤の埋まり込みは低減し、現像剤の流動性は良好に保たれる。従って、現像剤室内における現像剤の片寄りが防止され、且つ、現像剤室内で現像室への搬送動作に伴って移動した場合でも、安定した状態に戻るまでの時間が略一定に保たれる。その結果、現像剤残量検出手段による現像剤室内の現像剤残量の検出を、現像装置の使用期間の長短に依ることなく、正確に且つ安定して行わせる。

【0032】請求項13記載の現像装置は、前記課題を解決するために、請求項8ないし12のいずれか1記載の現像装置において、前記層厚規制部材は、少なくとも前記押圧部材がシリコンゴムで形成されていることを特徴とする。

【0033】請求項13に記載の現像装置によれば、層厚規制部材と現像剤担持体との押圧部においては、現像剤が層厚規制部材の押圧部材及び現像剤担持体との接触により、摩擦帯電電荷を付与される。この際の帯電特性は、押圧部材及び現像剤担持体の材質によって異なるが、中でもシリコンゴムは特に現像剤に対する帯電特性が良好である。従って、押圧部材をシリコンゴムで形成した場合には、他のゴム部材で形成した場合よりも低い押圧力で、現像剤に対して十分な摩擦帯電電荷を付与する。そして、このように押圧部材から現像剤に対する押圧力が低減されると、トナー母粒子に対する外添剤の埋まり込みがより一層確実に防止されることになり、現像剤の流動性の低下がより一層確実に防止される。その結果、現像剤残量検出手段による現像剤室内の現像剤残量の検出を、現像装置の使用期間の長短に依ることなく、正確に且つ安定して行わせる。

【0034】請求項14に記載の現像装置は、前記課題を解決するために、請求項8乃至請求項13の何れか一項に記載の現像装置において、前記現像剤は、重合法により作製された重合トナーであることを特徴とする。

【0035】請求項14記載の現像装置によれば、現像剤として、重合法により作製された重合トナーを用いることにより、極めて高い流動性を得ることができ、現像剤残量検出手段による現像剤室内の現像剤残量の検出を、より一層正確に且つ安定して行わせる。重合トナーは、一般に機械的強度が低く、外添剤の埋まり込みが生じ易いが、本発明によれば上述のように層厚規制部材と

10

現像剤担持体との押圧部においてトナー母粒子に対する外添剤の埋まり込みが確実に防止されるので、重合トナーの極めて高い流動性を保つことができる。

【0036】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好ましい実施形態について、添付図面を参照して説明する。まず、本実施形態における画像形成装置全体の概要について説明する。

【0037】(画像形成装置全体の概要) 図1は、本発明の画像形成装置の一実施形態としてのレーザービームプリンタ1の概略構成を示す断面図である。図1において、レーザービームプリンタ1は、本体ケース2の底部に、図示しない用紙を給紙するフィーダユニットを備えている。フィーダユニットは、図示しないパネによって押圧される用紙押圧板10と、給紙ローラ11と、摩擦分離部材14とを備え、用紙押圧板10により用紙を給紙ローラ11に押圧し、給紙ローラ11の回転により給紙ローラ11と摩擦分離部材14との間で最上位の用紙を分離して所定のタイミングで用紙の供給を行う。

【0038】図1の矢印方向に回転する前記給紙ローラ11の回転による用紙搬送方向の下流側には、1対のレジストローラ12及び13が回転可能に枢支され、後述する感光ドラム20と転写ローラ21によって形成される転写位置へ所定のタイミングで用紙を搬送する。

【0039】感光ドラム20は、正帯電性の材料、例えば、正帯電性のポリカーボネイトを主成分とする有機感光体からなる。具体的には、感光ドラム20は、例えば、円筒状でアルミ製の円筒スリーブを本体として、その外周部に、ポリカーボネイトに光導電性樹脂を分散させた所定厚さ(例えば、約20 μ m)の光導電層を形成した中空状のドラムから構成され、円筒スリーブを接地した状態で、本体ケース2に回転自在に枢支される。更に、感光ドラム20は、図示しない駆動手段により矢印方向に回転駆動される。

【0040】帯電器30は、例えば、タングステンなどからなる帯電用ワイヤからコロナ放電を発生させる正帯電用のスコロトン型の帯電器から構成される。

【0041】レーザスキャナユニット40は、感光ドラム20上に静電潜像を形成する為のレーザ光Lを発生するレーザ発生器(図示せず)、回転駆動されるポリゴンミラー(5面体ミラー)41、一対のレンズ42及び45、並びに反射ミラー43、44及び46を含んで構成されている。

【0042】現像装置50は、ケース51内に現像剤室としてのトナー収容室52が形成され、トナー収容室52内には、攪拌搬送部材としてのアジテータ53と、清掃部材54が回転軸55の周りに回転自在に設けられている。なお、このトナー収容室52内には、電気絶縁性を有する正帯電性の非磁性1成分現像剤としてのトナーが収容される。また、トナー収容室52の前記回転軸5

特開2000-258986
(P2000-258986A)

(7)

11

12

5の両端側に位置する側壁には光透過窓56が設けられている。また、トナー収容室52の感光ドラム20側には、開口部Aによってトナー収容室52と連通し現像を行う現像室57が形成され、供給ローラ58と現像ローラ59が回転可能に枢支される。現像ローラ59上のトナーは、薄い板状の弾性を有する層厚規制ブレード64により所定の層厚に規制され、現像に供される。

【0043】転写ローラ21は、回転自在に枢支され、シリコンゴムやウレタンゴムなどからなる導電性を有する発泡弾性体から構成される。転写ローラ21は、印加される電圧により、感光ドラム20上のトナー画像を用紙に確実に転写するように構成されている。

【0044】定着ユニット70は、レジストローラ12及び13から感光ドラム20と転写ローラ21との圧接部に至る用紙の搬送方向の更に下流側に設けられ、加熱用ローラ71と押圧ローラ72を備える。用紙に転写されたトナー画像は加熱用ローラ71と押圧ローラ72とによって搬送される間に加熱されつつ押圧されて用紙に定着される。

【0045】用紙搬送用の1対の搬送ローラ73及び排紙ローラ74は、定着ユニット70の搬送方向下流側に夫々設けられており、排紙ローラ74の下流側には排紙トレイ75が設けられている。

【0046】なお、上述した感光ドラム20、転写ローラ21、帯電器30、及び現像装置50は、ドラムカートリッジ2a内に収容されており、該ドラムカートリッジ2aはレーザビームプリンタ1に対して着脱自在に設けられている。更に、現像装置50は、現像器カートリッジとしてドラムカートリッジ2aに対して着脱自在に設けられている。

【0047】以上のような本実施形態のレーザビームプリンタ1において、感光ドラム20の表面が帯電器30により一様に帯電され、レーザスキャナユニット40から画像情報に従って変調されたレーザ光Lが照射されると、感光ドラム20の表面には静電潜像が形成される。この静電潜像は、現像装置50によってトナーで可視像化され、感光ドラム20上に形成された可視像は感光ドラム20によって転写位置へと搬送される。転写位置においては、給紙ローラ11及びレジストローラ12及び13を介して用紙が供給され、前記可視像は転写ローラ21によって印加される転写バイアスにより、用紙に転写される。なお、転写後に感光ドラム20上に残ったトナーは、現像ローラ59によって現像室57に回収される。

【0048】次に、用紙は定着ユニット70に搬送され、定着ユニット70の加熱用ローラ71と押圧ローラ72によって挟持搬送され、用紙上の可視像は加圧及び加熱され、用紙上に定着される。そして、用紙は一对の搬送ローラ73及び排紙ローラ74によりレーザビームプリンタ1上部の排紙トレイ75に排出され、画像形成

動作が終了する。

【0049】(現像装置及び現像剤残量検出手段の構成)本実施形態のレーザビームプリンタ1によれば、このように画像形成動作に伴ってトナー収容室52内のトナーが消費されるので、トナー不足による画質低下を防ぐためには、適宜のタイミングでトナー残量の低下を検出し、随時トナーの補給を行う必要がある。そこで、本実施形態においては、現像装置50を以下のように構成すると共に、以下のような現像剤残量検出手段を備えている。以下、本実施形態における現像装置50と現像剤残量検出手段の詳細な構成を図2乃至図7に基づいて説明する。

【0050】図2は本実施形態における現像装置50の図3に示すY-Y'線の断面を示す図、図3及び図4は本実施形態における現像装置50の図2のX-X'線の断面を示す図である。但し、図3は、アジテータ53と清掃部材54が、図2に二点鎖線で示される位置にある時の図である。また、図3においては、フレーム2b、発光手段60、受光手段61、及び基板60b、61bが断面として描かれているが、これらは図2におけるZ-Z'線における断面である。

【0051】本実施形態における現像装置50は、上述したように現像器カートリッジとして図2に示すようにケース51内にその他の各構成要素を備えた状態で図3及び図4に示すドラムカートリッジ2aから取り外され、またはドラムカートリッジ2aに装着される。従って、ケース51は、トナー収容室52と現像室57を形成すると共に、各構成要素を支持する枠体としても機能している。

【0052】次に、ケース51以外の各構成要素について説明する。まず、現像剤担持体としての現像ローラ59は、ステンレス鋼等で形成された芯金59a上に、導電性を有するカーボンの微粒子を含む導電性のシリコンゴムで形成された円筒状の基材59bが設けられており、更にこの基材59b上には、フッ素を含有した樹脂またはゴム材のコート層59cが形成されている。なお、現像ローラ59は、必ずしも基材を導電性のシリコンゴムで構成しなくてもよく、導電性のウレタンゴムで構成しても良い。また、現像ローラ59には図示しない電源により所定の電圧が印加されており、感光ドラム20との間に所定の電位差を有するように構成されている。

【0053】層厚規制部材としての層厚規制ブレード64は、ステンレス鋼等で形成され、基端が現像装置50のケース51に固定された支持部64aと、その支持部64aの先端に設けられ、絶縁性あるいは導電性のシリコンゴムで形成された押圧部材としての接触部64bとを備えている。接触部64bは支持部64aの弾性力により現像ローラ59に圧接される。本実施形態では接触部64bを、図2に示すように断面が略半月状の凸形

特開2000-258986
(P2000-258986A)

(8)

13

状となるように形成しているが、板状に形成しても良い。

【0054】供給ローラ58は、ステンレス鋼等で形成された芯金58a上に導電性のスポンジで形成された円筒状の基材58bが形成されたローラであり、現像ローラ59に対してスポンジの弾性力によって押圧接触するように配置されている。なお、供給ローラ58としては、この他にも、導電性シリコンゴムあるいはウレタンゴム等の適宜の部材を使用することができる。

【0055】なお、前記トナー収容室52に収容されるトナーは、正帯電性の非磁性1成分現像剤であり、懸濁重合法によって球状に形成したスチレン-アクリル系樹脂に、カーボンブラック等の周知の着色剤、及びニグロシン、トリフェニルメタン、4級アンモニウム塩等の荷電制御剤を添加してなる粒径 $6\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ 、平均粒径 $8\mu\text{m}$ のトナー母粒子を有している。そして、トナーは、そのトナー母粒子の表面にシリカを外添剤として添加して構成されている。また、前記外添剤としてのシリカには、シランカップリング剤等による周知の疎水化処理が施され、BET値が150のものをトナー母粒子の1.0重量(wt)%添加し、BET値が50のものをトナー母粒子の0.5重量(wt)%添加した。

【0056】ここで、BET値とは、窒素を吸着させて測定した比表面積のことで、単位重量当たりの面積(単位： m^2/g)で表される。従って、BET値が大きい程粒径が小さく、BET値が小さい程粒径が大きくなる。本実施形態では、通常のBET測定法でBET値を測定し、島津製作所製比表面積測定装置Flow Sorb 2-2300を使用した。

【0057】このように、トナーは極めて球状に近い懸濁重合トナーであり、しかも、BET値が150の疎水性処理したシリカを1.0重量%、外添剤として添加しているため、極めて流動性に優れている。そのため、摩擦帯電により十分な帯電量が得られるので、転写効率が良く極めて高画質な画像が形成できる。また、BET値50のシリカは、BET値150のシリカに比べてトナーの流動性を低下させるが、BET値150のシリカの長期間の使用におけるトナー母粒子に対しての埋まり込みを防止するため、長期間に亘って転写効率が良く極めて高画質な画像が形成できることになる。

【0058】攪拌搬送部材としてアジテータ53は、ABS(アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン)樹脂等の樹脂で形成された支持部材53aの先端部に、PET(ポリエチレンテレフタレート)で形成されたシート状の摺接部53bが取り付けられている。支持部材53aは、図3及び図4に示すように、ケース51の両側壁51a、51bに軸支された回転軸55と一体に形成されており、該回転軸55の軸端にはギア63が取り付けられている。また、摺接部53bは、図2に示すように少なくともトナー収容室52の円筒形状の底面部52a

14

に摺接する際には、撓みを有して摺接するような幅(回転半径方向の長さ)を有している。従って、図示しないモータからの回転駆動力がギア63に伝達されると、支持部材53a及び摺接部53bからなるアジテータ53は図2に示す矢印方向に回転し、摺接部53bは撓んだ状態でトナー収容室52の底面部52aと摺接し、図4に示す幅W1の搬送面によってトナーを開口部Aに押し上げる。また、摺接部53bだけでなく、支持部材53aの面もトナーを押し上げることになる。なお、支持部材53aには、図3及び図4に示すように開口部53cが形成されており、支持部材53aの面が回転時にトナーから受ける抵抗を減少させるように構成されている。また、支持部材53a及び摺接部53bの長手方向長さは、ケース51の長手方向長さよりも短くなるように設定されており、図3に示すように、支持部材53a及び摺接部53bの側部は、両側の光透過窓56a、56bに接触しないように間隔W2を有するように配置されている。

【0059】清掃部材54は、前記アジテータ53の支持部材53aと一体に成形された支持部材54aと、図4に示すように該支持部材54aの先端部の両端に取り付けられたワイパー54bとから構成される。ワイパー54bは、ウレタンゴムから形成されており、支持部材54aの回転に伴って光透過窓56の表面に摺接して当該表面のトナーを拭き取り可能な位置に取り付けられている。また、清掃部材54の支持部材54aは、一例として、アジテータ53の支持部材53aと逆向きで平行になるように、即ち、アジテータ53の支持部材53aとの位相角が 180° になるように設定される。

【0060】光透過窓56は、アクリル、ポリカーボネート、またはポリプロピレン等で形成された透明もしくは半透明な部材であり、図3及び図4に示すようにケース51の発光手段60側の側壁51aに取り付けられた光透過窓56aと、受光手段61側の側壁51bに取り付けられた光透過窓56bとから構成されている。また、これらの光透過窓56a、56bは、トナー収容室52の内部側に突出するように設けられており、前記清掃部材54のワイパー54bが確実に光透過窓56a、56bの表面を拭き取り可能なように構成されている。また、光透過窓56b(56a)は、図2に示すように、アジテータ53と清掃部材54の回転中心線を含む平面であって鉛直方向に延びる平面(以下、鉛直面とする)Gよりも開口部A側の位置に設けられている。更に、ドラムカートリッジ2aの光透過窓56a、56bに対応する位置には、図3及び図4に示すように開口部62a、62bが形成されており、開口部62aは光透過窓56aへの光の入射を可能とし、開口部62bは光透過窓56bからの光の出射を可能にしている。

【0061】以上のような光透過窓56a、56bが設けられた位置に対応して、現像装置50の両側には、図

特開 2000-258986
(P2000-258986A)

(9)

15

3及び図4に示すように、現像剤残量検出手段としての発光手段60及び受光手段61が設けられている。

【0062】発光手段60は、フレーム2bに取り付けられるホルダ60aと、該ホルダ60aに支持される基板60bと、該基板60b上に設けられた発光素子60cとから構成されている。また、ホルダ60aはプラスチックから形成されており、ホルダ60aの光透過窓56aに対向する側には、一体成形によりプラスチックレンズ60dが形成されている。なお、発光素子60cには一例として発光ダイオードを用いている。

【0063】また、受光手段61も同様に、フレームに取り付けられるホルダ61aと、該ホルダ61aに支持される基板61bと、該基板61b上に設けられた受光素子61cとから構成されている。また、ホルダ61aはプラスチックから形成されており、ホルダ61aの光透過窓56bに対向する側には、一体成形によりプラスチックレンズ61dが形成されている。なお、受光素子には一例としてフォトトランジスタを用いている。

【0064】上述した発光素子60c、プラスチックレンズ60d、ドラムカートリッジ2aの開口部62a、
光透過窓56a、光透過窓56b、ドラムカートリッジ2aの開口部62b、プラスチックレンズ61d、及び受光素子61cは、図3及び図4に示すように、ほぼ一直線上に並ぶように設定されており、発光素子60cから照射された光は、プラスチックレンズ60dによって略平行光化され、開口部62aを通過して光透過窓56aに入射する。従って、光透過窓56aと光透過窓56bの間にトナーが存在しない状態においては、前記光透過窓56aを透過した光は、反対側の光透過窓56bに入射し、この光透過窓56bを透過して開口部62bを通過してプラスチックレンズ61dに入射する。そして、入射した光はこのプラスチックレンズ61dによって集光され、受光素子61cにて受光される。

【0065】受光素子61cは、図5に示すように、受光した光量に応じて出力電圧値が変化する素子であり、本実施形態では受光量が最小の際には電圧値がほぼ5Vに近い値をとり、受光量が最大の際には電圧値がほぼ0Vに近い値となる。そして、この範囲で受光量に応じて電圧値が変化する。本実施形態では、このような受光素子61cの出力をマイクロプロセッサ等からなる図示しない制御部によって読み取り、所定の電圧値をしきい値として設定し、しきい値よりも高い出力電圧値についてはハイレベルと判定し、しきい値よりも低い出力電圧値をローレベルと判定すると共に、このローレベルとなる期間（以下、ローレベル期間とする）T1の測定単位期間T2内における合計が、当該測定単位期間T2に占める割合を算出することにより、トナー残量の検出を行っている。

【0066】（動作例）以下、本実施形態における現像装置50の動作例を詳細に説明する。

16

【0067】まず、トナーの最上位の面（以下、トナー面とする）が、図6に点線で示すように光透過窓56a、56bの位置よりも遙かに高く、トナー収容室52内に十分な量のトナーが収容されている場合について説明する。この場合にはアジテータ53の回転により摺接部53bがトナー収容室52の壁面と摺接しながらトナー収容室52内のトナーを攪拌し、且つアジテータ53の摺接部53bが図2に示すように開口部Aに到達し更に開口部Aを通過する動きに伴って、トナー収容室52内のトナーは現像室57に搬送される。一方、清掃部材54のワイパー54bは光透過窓56a、56bの表面を拭き取る動作を行うが、光透過窓56aと光透過窓56bの間には十分なトナーが収容されているため、ワイパー54bによって拭き取られた光透過窓56a、56bの表面は、直ちに再び周囲のトナーによって覆われる。従って、発光素子60cから照射された光はトナー収容室52内を透過せず、受光素子61cの出力に変動はない。

【0068】次に、トナーの残量が減少し、トナー面が図6に実線で示すように光透過窓56a、56bの位置に近接する場合について説明する。このような場合には、光透過窓56a、56bは前記ワイパー54bによる拭き取り直後にトナーに覆われることは無くなるが、ワイパー54bが図6に示す位置から図7に示す位置へと回転すると、これに伴ってアジテータ53の摺接部53bも撓んだ状態でトナー収容室52の底面部52aと摺接しながら回転するため、トナーは、摺接部53bの搬送面によって図7に示す矢印Bの方向に押し出され光透過窓56a、56bを覆うようになる。このようにして摺接部53bによって押し出されるトナーによって光透過窓56a、56bが覆われる時間は、トナー量に依存する。つまり、トナー量が多い程、長い時間に亘って光透過窓56a、56bは遮られ、トナー量が少なくなる程光透過窓56a、56bを遮る時間は短くなる。従って、トナー量が多い程、図5に示す受光素子61cの出力のローレベル期間T1が短くなり、トナー量が少ない程、図5に示す受光素子61の出力のローレベル期間T1が長くなる。そこで、本実施形態では、図示しない制御部により、所定のサンプリング周期で受光素子61cの出力電圧の値をサンプリングして記憶し、所定の測定単位期間T2内における、ローレベル期間T1の合計の割合が、所定の割合を超えた時にトナーエンプティ状態であると判断するように構成した。

【0069】一方、前記開口部Aを超えてトナー収容室52から現像室57に供給されたトナーは、供給ローラ58と現像ローラ59との押圧部において、ある程度の摩擦帯電電荷を付与されて、静電気力により現像ローラ59に担持され、現像ローラ59の回転により、現像ローラ59と層厚規制ブレード64の接触部64bとの押圧部に搬送される。そして、外添剤が外添されたトナー

特開2000-258986
(P2000-258986A)

(10)

17

は、この押圧部において、層厚規制ブレード64の接触部64b及び現像ローラ59に接触して摩擦帯電電荷を付与されることになると共に、前記外添剤が接触部64b及び現像ローラ59から圧力を受けることになる。しかし、層厚規制ブレード64の接触部64bはゴム弾性を有する部材で形成されているため、前記押圧部に外添剤が外添されたトナーが搬送されてくると、当該接触部64bはトナー母粒子から僅かに突出した外添剤の形状に合わせて変形する。また、同様に、現像ローラ59もゴム弾性を有する部材で形成されているため、外添剤の形状に合わせて変形する。その結果、外添剤に対する圧力は低減され、外添剤のトナー母粒子に対する埋まり込みは低減される。

【0070】そして、前記層厚規制ブレード64と現像ローラ59の押圧部において十分に摩擦帯電電荷を付与されたトナーは、前記押圧部を通過して感光ドラム20と対向する現像領域に至る。現像領域に搬送されたトナーの一部は、感光ドラム20の表面に形成された静電潜像に従って選択的に感光ドラム20の表面に付着し、残りは、現像ローラ59の回転に伴って現像室57へ戻される。現像室57に戻されたトナーの一部は、現像ローラ59の回転及び供給ローラ58の回転によって形成されている図6に点線の矢印で示すようなトナーの循環経路を辿って、開口部Aを介して現像室57からトナー収容室52へと戻される。

【0071】このようにしてトナー収容室52へ戻されるトナーは、上述のように層厚規制ブレード64と現像ローラ59との押圧部において、外添剤の埋まり込みが防止されている。従って、長期間の使用においても、トナー収容室52内におけるトナーの流動性は低下することがない。トナー収容室52内においては、上述のようにアジテータ53によって押し出されたトナーは、所定の時間後に再びトナー収容室52の底部に安定することになるが、トナーの流動性が低下しないので、この安定するまでの時間は、使用開始当初からトナーエンブティと判定される段階に至るまで、トナーの流動性の変化による影響を受けることがない。その結果、本実施形態の現像装置50においては、正確且つ安定したトナー残量検出が行われる。

【0072】特に、本実施形態においては、層厚規制ブレード64の接触部64bをシリコンゴムで形成したために、トナーに対する摩擦帯電特性が極めて良好であり、接触部64bを他のゴム部材で形成する場合に比べて、層厚規制ブレード64の現像ローラ59に対する押圧力を低減することができ、外添剤のトナー母粒子に対する埋まり込みの防止をより一層確実に防止することができる。

【0073】なお、本発明は、このような構成に限定されるものではなく、層厚規制ブレード64の接触部64bを、フッ素含有ゴムまたはウレタンゴムで形成するよ

18

うにしても良い。フッ素含有ゴムまたはウレタンゴムを用いた場合には、トナーに対する摩擦帯電特性が低下するため、シリコンゴムを用いた場合よりも層厚規制ブレード64の現像ローラ59に対する押圧力を高くする必要がある。しかし、このように押圧力を高めた場合でも、前記接触部64bはゴム弾性力により外添剤の形状に合わせて変形するため、ステンレス鋼等の金属により接触部を構成した場合に比べて、外添剤のトナー母粒子に対する埋まり込みは遙かに少なく実用上十分な程度に低く抑えることができ、安定してトナー残量の検出を行うことができる。

【0074】また、トナーの流動性の低下が低減することにより、アジテータ53をトナー収容室52内で回転させるだけで、トナー収容室52内のトナーの片寄りを速やかに解消することができる。従って、レーザビームプリンタ1本体を移動させたり、現像器カートリッジをレーザビームプリンタ1に対して抜き差しするような場合でも、トナー収容室52内のトナーに片寄りを発生させることがなく、常に正確なトナー残量検出を行うことができる。

【0075】また、トナー収容室52と現像室57とを連通させる開口部の幅が、現像室57の幅よりも狭い場合、あるいは幅の狭い封筒や葉書等を連続して多量に印字する場合には、トナーは片寄る傾向にあるが、上述のように本実施形態によればトナーの流動性の低下を抑えることができるので、トナーの片寄りがなく、常に正確なトナー残量検出を行うことができる。

【0076】また、本実施形態においては、外添剤としてBET値150の粒径の小さなシリカを外添しているため、トナーの流動性をより一層高くすることができ、トナーの片寄りをより一層確実に防止することができる。しかも、粒径の小さな外添剤だけでは、トナーエンブティ近くまで長期間に亘って使用した場合には、外添剤がトナー母粒子に埋まり込むようになり、トナーの流動性を低下させることがあるが、本実施形態においては、BET値150の粒径の小さなシリカのみを外添するのではなく、BET値150の粒径の小さなシリカとBET値50の粒径の大きなシリカの2種類のシリカを外添しているため、BET値50の粒径の大きなシリカのスペーサ効果によってBET値150の粒径の小さなシリカのトナー母粒子に対する埋まり込みを確実に防止し、トナーエンブティと判定されるまでトナーの流動性を良好に保つことができる。つまり、BET値50の粒径の大きなシリカを外添することによって、BET値150の粒径の小さなシリカのみを外添した場合に比べて初期的にはトナーの流動性を低下させることになるが、長期的に見ればBET値150の粒径の小さなシリカのトナー母粒子への埋まり込みを防止して、トナーの流動性を常に良好に保つ。その結果、上述したようなアジテータ53の摺接部53bによって押し出されるトナー

特開 2000-258986
(P2000-258986A)

(11)

19

が、トナー収容室 52 の底部に安定するまでの時間を常に一定に保ち、またトナー収容室 52 内のトナーの片寄りを確実に防止することができるので、使用開始当初からトナーエンブティと判定されるに至るまで、安定して正確なトナー残量検出が行われることになる。

【0077】これに対し、従来の装置では、層厚規制ブレードはコストの低減等の理由から一般にステンレス鋼等が用いられており、層厚規制ブレードと現像ローラの当接部において、外添剤に対して大きな圧力が加わり、外添剤のトナー母粒子に対する埋まり込みが発生し、トナーの流動性の低下を招いていた。そして、このように流動性の低下したトナーが現像室とトナー収容室との間のトナーの循環により現像室からトナー収容室に戻されると、この流動性が低下したトナーがアジテータによって攪拌されてからトナー収容室の底部に安定するまでの時間が、使用期間の長短によって変動し、安定したトナー残量の検出を行うことができなかった。また、流動性の低下したトナーがトナー収容室内で増加すると、トナー収容室内におけるトナーの片寄りが発生し、正確なトナー残量検出を行うことができなかった。

【0078】従って、本実施形態によれば、従来に比べて極めて正確かつ安定したトナー残量検出を行うことのできる優れた画像形成装置を提供することができる。

【0079】(実験例)次に、本実施形態の装置を用いて外添剤とトナーの流動性との関係、及びこの流動性とトナー残量検出の精度との関係について調べた実験例について説明する。

【0080】実験には、正帯電性の非磁性 1 成分トナーであり、懸濁重合法によって球状に形成したスチレン-アクリル系樹脂に、カーボンブラック及びワックスを含有し、ニグロシンの荷電制御剤を添加してなる粒径 $6\mu\text{m}$ ~ $10\mu\text{m}$ 、平均粒径 $8\mu\text{m}$ のトナー母粒子を有するトナーを用いた。そして、このトナーに、BET 値 150 のシリカのみをトナー母粒子の 1.0 重量 (wt) % 添加したもの、BET 値 150 のシリカと BET 値 50 のシリカをそれぞれトナー母粒子の 1.0 重量 (wt) % 添加したもの、BET 値 50 のシリカのみをトナー母粒子の 1.0 重量 (wt) % 添加したもの、BET 値 150 のシリカと BET 値 100 のシリカをそれぞれトナー母粒子の 1.0 重量 (wt) % 添加したもののそれぞれについて、トナーの流動性を測定した。

【0081】測定には、ホソカワミクロン株式会社製のパウダーテスター PTN 型を使用し、 $149\mu\text{m}$ 、 $74\mu\text{m}$ 、 $44\mu\text{m}$ の 3 種類の篩を 3 段重ねとし、トナー量 4 g で 15 秒振動させた際に、3 つの篩に残ったトナーの残留 % の合計を凝集度とし、100-凝集度を流動性の指標とした。

【0082】また、それぞれのトナーを用いて、トナーエンブティと判定されるまで連続的に印字させた場合のトナー収容室 52 内のトナーの残量の状態を調べた。な

20

お、実験に用いた現像装置においては、新しいトナーをトナー収容室 52 内に 70 g 収納した時には、受光素子 61c の出力のローレベル期間は、測定単位期間である 6 秒間内において、合計で 2.22 秒、即ち 37 % となる。そこで、実験においては、測定単位期間である 6 秒間毎に、前記ローレベル期間の合計を算出し、この合計の 6 秒間に対する割合が 37 % に達した時にトナーエンブティと判定するように設定した。従って、トナーの流動性が低下しなければ、トナーエンブティと判定された場合のトナー収容室 52 内のトナー残量は 70 g になる。図 8 に実験結果を示す。

【0083】図 8 から、BET 値 150 の外添剤のみを外添させた場合には流動性の指標は 89 であり、BET 値 50 の外添剤のみを外添させた場合の流動性の指標である 66 よりも極めて高くなっており、BET 値 100 以上の外添剤を外添することにより、トナーの流動性は極めて高くできることが判る。

【0084】また、BET 値 150 の外添剤と BET 値 50 の外添剤を併用した場合には流動性の指標は 80 であり、BET 値 150 の外添剤のみを外添した場合に比べて流動性が若干低下する。つまり、BET 値 100 以上の外添剤と BET 値 100 より小さい外添剤を用いた場合には、BET 値 100 以上の外添剤のみを用いた場合よりも流動性が低下することが判る。これは、トナー同士が擦れる時に BET 値 100 より小さい外添剤が引っ掛かりとなるためであると思われる。

【0085】これに対し、BET 値 150 の外添剤と BET 値 100 の外添剤を併用した場合には流動性の指標は 90 であり、BET 値 150 の外添剤のみを外添した場合に比べて流動性が若干高くなることが判る。これは、BET 値 100 の外添剤は、トナー同士が擦れる時に引っ掛かりが少なくなる程大きくない為、BET 値 150 の外添剤の流動性が損なわれることなく十分に発揮されるためであると思われる。

【0086】次に、それぞれのトナーを用いて連続的な印字を行った際のトナーの片寄りとトナーエンブティ時のトナー残量を調べた結果について説明する。

【0087】まず、流動性の高い BET 値 150 の外添剤のみを外添したトナーを用いた場合には、トナーエンブティと判定された際のトナー残量は 60 g であった。これは、印字当初においてはトナーの流動性が高くトナーの片寄りは少なかったものの、トナーエンブティに近づくにつれて、粒径の小さな外添剤がトナー母粒子に埋め込まれ、トナーの流動性が低下し、トナーの片寄りが発生し、許容範囲ではあるもののトナー残量検出の精度が多少低下したものと考えられる。

【0088】次に、BET 値 150 の外添剤と BET 値 50 の外添剤の 2 種類の外添剤を外添したトナーを用いた場合には、トナーエンブティと判定された際のトナー残量は 70 g であった。また、印字当初からトナーエン

特開2000-258986
(P2000-258986A)

(12)

21

ブティに至るまで、トナーの片寄りが生じないことが確認された。BET値50の外添剤を外添することによって、BET値150の外添剤のみを用いた場合よりもトナーの流動性は低下するが、粒径の大きなBET値50の外添剤により良好なスパーサー効果を発揮させることができ、粒径の最も小さなBET値150の外添剤のトナー母粒子に対する埋まり込みを確実に防止することができ、トナーの流動性が長期間に亘って低下しなかったものと考えられる。

【0089】次に、流動性の最も低いBET値50の外添剤のみを外添したトナーを用いた場合には、トナーの流動性が低下し、トナーエンブティと判定された際のトナー残量は50gであった。また、トナー収容室52の内部を観察したところ、最もトナーの片寄りが大きかった。

【0090】次に、流動性の最も高いBET値150の外添剤とBET値100の外添剤の2種類の外添剤を外添したトナーを用いた場合には、トナーエンブティと判定された際のトナー残量は65gであった。2種類の外添剤を用いた場合には、2種類の外添剤のうちで粒径の最も小さな外添剤のトナー母粒子に対する埋まり込みが、粒径の大きな外添剤によって若干は抑えるものの、BET値100程度の粒径の小さな外添剤ではスパーサー効果が低く、外添剤のトナー母粒子への埋まり込みが若干発生してしまい、トナーエンブティに近づくにつれて、トナーの流動性が若干低下し、トナー残量検出の精度が若干低下したものと考えられる。

【0091】以上のような実験の結果から、層厚規制ブレード64の接触部64bをシリコンゴムで形成すると共に、現像ローラ59をシリコンゴムで形成し、平均粒径8 μ mの重合トナーを用いる構成においては、外添剤として、BET値150の外添剤とBET値50の外添剤の2種類の外添剤を外添したトナーを用いることにより、長期間に亘ってトナーの流動性を良好に保ち、常に正確なトナー残量検出を行うことができることが判った。

【0092】ステンレス鋼を折り曲げ、その角部を接触部としたブレードを用いた場合には、片寄り、残量は図8の何れの場合よりも悪く、精度の高い残量検出は困難である。

【0093】但し、本発明は、このような外添剤の組み合わせに限定されるものではなく、また、組み合わせる外添剤の種類は2種類に限定されるものではなく、それ以上の多くの種類を組み合わせても良い。

【0094】なお、前記の実験は、外添剤の組み合わせによる効果の違いを説明したものであって、本発明がこれらの外添剤の組み合わせに限定されるものではない。

【0095】以上、実施形態に基づき本発明を説明したが、本発明は上記実施形態に何ら限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で種々の改良変形

22

が可能であることは容易に推察できるものである。

【0096】

【発明の効果】請求項1記載の画像形成装置によれば、発光素子から照射され光透過窓を透過する光の受光素子における受光状態に基づいて現像剤室内の現像剤残量を検出する現像剤残量検出手段と、現像剤担持体に押圧されるゴム部材で形成された押圧部材を有し、現像剤担持体上に現像剤の薄層を形成する層厚規制部材とを備えたので、外添剤のトナー母粒子に対する埋まり込みを著しく低減することができ、現像剤室内に戻される現像剤の流動性の低下を確実に防ぐことができる。その結果、現像剤室内での片寄りの発生を確実に防止することができ、且つ、現像剤室内で現像室への搬送動作に伴って移動した場合でも、安定した状態に戻るまでの時間が略一定に保つことができるので、現像剤残量検出手段により、発光素子から照射され光透過窓を透過する光の受光素子における受光状態に基づいて行われる現像剤室内の現像剤残量の検出を、画像形成装置の使用期間の長短に依ることなく、正確に且つ安定して行うことができる。

【0097】請求項2記載の画像形成装置によれば、現像剤担持体を、導電性のゴム部材で形成したので、外添剤に対する押圧部材からの圧力をより一層低減することができる。従って、外添剤のトナー母粒子に対する埋まり込みをより一層著しく低減することができ、現像剤室内における現像剤の流動性の低下をより一層確実に防止することができる。その結果、現像剤室内の現像剤残量の検出を、画像形成装置の使用期間の長短に依ることなく、より一層正確に且つ安定して行うことができる。

【0098】請求項3記載の画像形成装置によれば、現像剤攪拌搬送部材を、現像剤室の内部で回転自在に設け、前記現像室内の現像剤を攪拌すると共に前記開口部を介して前記現像室へ搬送するようにしたが、上述のように現像剤の流動性の低下は確実に防止されているので、現像剤攪拌搬送部材から落下して元の位置に戻るまでの時間の変動を、画像形成装置の使用期間が長期に亘る場合においても確実に防止することができる。また、現像剤室内で現像剤の片寄りの発生を確実に防止することができる。その結果、現像剤室内の現像剤残量の検出を、画像形成装置の使用期間長短に依ることなく、正確に且つ安定して行うことができる。

【0099】請求項4記載の画像形成装置によれば、前記現像剤に、粒径の異なる少なくとも2種類の外添剤を外添したので、粒径の大きな外添剤を、粒径の小さな外添剤に対するスパーサーとして機能させ、粒径の小さな外添剤のトナー母粒子への埋まり込みをより一層確実に防止することができる。従って、現像剤の流動性の低下をより一層確実に防止することができ、現像剤室内の現像剤残量の検出を、画像形成装置の使用期間長短に依ることなく、正確に且つ安定して行うことができる。

【0100】請求項5記載の画像形成装置によれば、前

特開 2000-258986
(P2000-258986A)

(13)

23

記現像剤に、最小粒径の外添剤だけを外添した現像剤よりも、最小粒径の外添剤と他の外添剤とを併用して外添した現像剤の方が流動性が低くなるように組み合わせられた少なくとも2種類の外添剤を外添したので、最小粒径の外添剤により、現像剤の流動性を良好に保つと共に、流動性を低下させる傾向にある粒径が大きい外添剤によって、最小粒径の外添剤の現像剤に埋まり込むことを防止することができる。その結果、画像形成装置が長期間に亘って使用された場合でも、層厚規制部材と現像剤担持体の押圧部におけるトナーに対する外添剤の埋まり込みを低減させることができ、現像剤の流動性を良好に保つことができる。従って、現像剤室内における現像剤の片寄りを防止することができ、且つ、現像剤室内で現像室への搬送動作に伴って移動した場合でも、安定した状態に戻るまでの時間が略一定に保つことができるので、現像剤残量検出手段による現像剤室内の現像剤残量の検出を、画像形成装置の使用期間の長短に依ることなく、正確に且つ安定して行うことができる。

【0101】請求項6記載の画像形成装置によれば、層厚規制部材の少なくとも押圧部材をシリコンゴムで形成したので、他のゴム部材で形成した場合よりも低い押圧力で、現像剤に対して十分な摩擦帯電電荷を付与することができ、押圧部材からの現像剤に対する押圧力の低減により、トナー母粒子に対する外添剤の埋まり込みをより一層確実に防止することができ、現像剤の流動性の低下をより一層確実に防止することができる。その結果、現像剤残量検出手段による現像剤室内の現像剤残量の検出を、画像形成装置の使用期間の長短に依ることなく、正確に且つ安定して行うことができる。

【0102】請求項7記載の画像形成装置によれば、現像剤として、重合法により作製された重合トナーを用いた場合でも、トナー母粒子に対する外添剤の埋まり込みを確実に防止することができるので、重合トナーの極めて高い流動性を維持することができ、現像剤残量検出手段による現像剤室内の現像剤残量の検出を、より一層正確に且つ安定して行うことができる。

【0103】請求項8記載の現像装置によれば、現像剤担持体に押圧されるゴム部材で形成された押圧部材を有し、現像剤担持体上に現像剤の薄層を形成する層厚規制部材とを備えたので、外添剤のトナー母粒子に対する埋まり込みを著しく低減することができ、現像剤室内に戻る現像剤の流動性の低下を確実に防ぐことができる。その結果、現像剤室内での片寄りの発生を確実に防止することができ、且つ、現像剤室内で現像室への搬送動作に伴って移動した場合でも、安定した状態に戻るまでの時間が略一定に保つことができるので、画像形成装置に備えられた現像剤残量検出手段により、発光素子から照射され光透過窓を透過する光の受光素子における受光状態に基づいて行われる現像剤室内の現像剤残量の検出を、現像装置の使用期間の長短に依ることなく、正確

24

に且つ安定して行わせることができる。

【0104】請求項9記載の現像装置によれば、現像剤担持体を、導電性のゴム部材で形成したので、外添剤に対する押圧部材からの圧力をより一層低減することができる。従って、外添剤のトナー母粒子に対する埋まり込みをより一層著しく低減することができ、現像剤室内における現像剤の流動性の低下をより一層確実に防止することができる。その結果、現像剤室内の現像剤残量の検出を、現像装置の使用期間の長短に依ることなく、より一層正確に且つ安定して行わせることができる。

【0105】請求項10記載の現像装置によれば、現像剤攪拌搬送部材を、現像剤室内の内部で回転自在に設け、前記現像室内の現像剤を攪拌すると共に前記開口部を介して前記現像室へ搬送するようにしたが、上述のように現像剤の流動性の低下は確実に防止されているので、現像剤攪拌搬送部材から落下して元の位置に戻るまでの時間の変動を、現像装置の使用期間が長期に亘る場合においても確実に防止することができる。また、現像剤室内で現像剤の片寄りの発生を確実に防止することができる。その結果、現像剤室内の現像剤残量の検出を、現像装置の使用期間長短に依ることなく、正確に且つ安定して行わせることができる。

【0106】請求項11記載の現像装置によれば、前記現像剤に、粒径の異なる少なくとも2種類の外添剤を外添したので、粒径の大きな外添剤を、粒径の小さな外添剤に対するスペーサとして機能させ、粒径の小さな外添剤のトナー母粒子への埋まり込みをより一層確実に防止することができる。従って、現像剤の流動性の低下をより一層確実に防止することができ、現像剤室内の現像剤残量の検出を、現像装置の使用期間長短に依ることなく、正確に且つ安定して行わせることができる。

【0107】請求項12記載の現像装置によれば、前記現像剤に、最小粒径の外添剤だけを外添した現像剤よりも、最小粒径の外添剤と他の外添剤とを併用して外添した現像剤の方が流動性が低くなるように組み合わせられた少なくとも2種類の外添剤を外添したので、最小粒径の外添剤により、現像剤の流動性を良好に保つと共に、流動性を低下させる傾向にある粒径が大きい外添剤によって、最小粒径の外添剤の現像剤に埋まり込むことを防止することができる。その結果、現像装置が長期間に亘って使用された場合でも、層厚規制部材と現像剤担持体の押圧部におけるトナーに対する外添剤の埋まり込みを低減させることができ、現像剤の流動性を良好に保つことができる。従って、現像剤室内における現像剤の片寄りを防止することができ、且つ、現像剤室内で現像室への搬送動作に伴って移動した場合でも、安定した状態に戻るまでの時間が略一定に保つことができるので、画像形成装置に備えられた現像剤残量検出手段による現像剤室内の現像剤残量の検出を、現像装置の使用期間の長短に依ることなく、正確に且つ安定して行わせることがで

特開2000-258986
(P2000-258986A)

(14)

25

きる。

【0108】請求項13記載の現像装置によれば、層厚規制部材の少なくとも押圧部材をシリコンゴムで形成したので、他のゴム部材で形成した場合よりも低い押圧力で、現像剤に対して十分な摩擦帯電電荷を付与することができ、押圧部材からの現像剤に対する押圧力の低減により、トナー母粒子に対する外添剤の埋まり込みをより一層確実に防止することができ、現像剤の流動性の低下をより一層確実に防止することができる。その結果、画像形成装置に備えられた現像剤残量検出手段による現像剤室内の現像剤残量の検出を、現像装置の使用期間の長短に依ることなく、正確に且つ安定して行わせることができる。

【0109】請求項14記載の現像装置によれば、現像剤として、重合法により作製された重合トナーを用いた場合でも、トナー母粒子に対する外添剤の埋まり込みを確実に防止することができるので、重合トナーの極めて高い流動性を維持することができ、画像形成装置に備えられた現像剤残量検出手段による現像剤室内の現像剤残量の検出を、より一層正確に且つ安定して行わせることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態における画像形成装置の概略構成を示す断面図である。

【図2】図1の画像形成装置における現像装置の概略構成を示す断面図である。

【図3】図2におけるX-X'線断面を示す図である。

26

【図4】図2におけるX-X'線断面を示す図であり、アジテータと清掃部材が図3に示す位置から180度回転した状態を示す図である。

【図5】図1の画像形成装置における受光素子の出力電圧波形と現像剤残量検出の方法を説明するための図である。

【図6】図1の画像形成装置における現像装置のアジテータ及び清掃部材の動作と現像剤残量検出動作を説明するための図である（その1）。

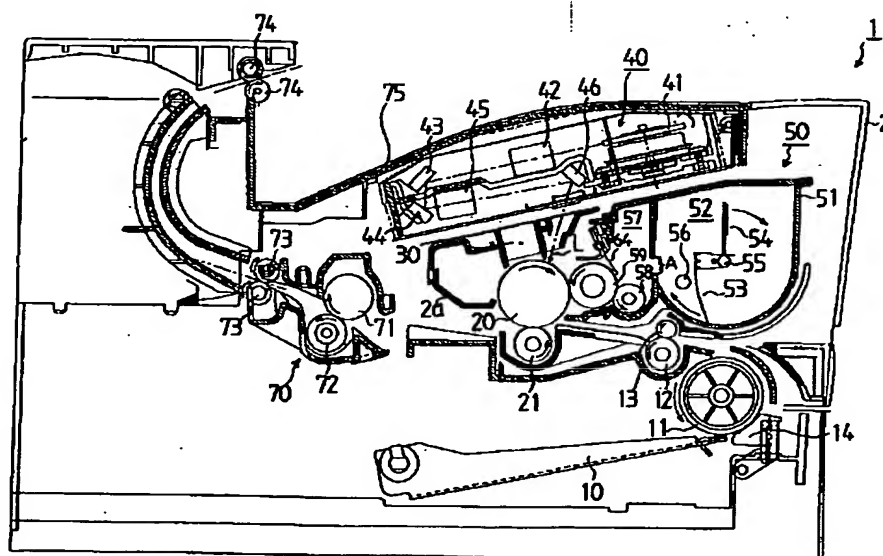
【図7】図1の画像形成装置における現像装置のアジテータ及び清掃部材の動作と現像剤残量検出動作を説明するための図である（その2）。

【図8】実験例の結果を示す図である。

【符号の説明】

- 1 レーザビームプリンタ
- 50 現像装置
- 51 a, 51 b 側壁
- 52 トナー収容室
- 53 アジテータ
- 56 光透過窓
- 57 現像室
- 59 現像ローラ
- 60 発光手段
- 61 受光手段
- 64 層厚規制ブレード
- 64 b 接触部

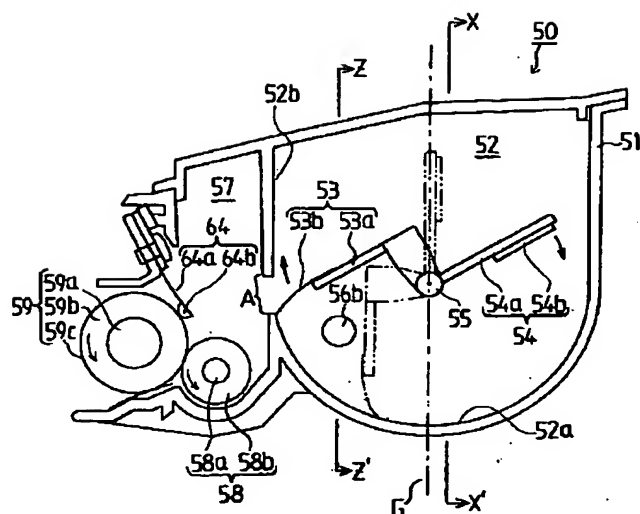
【図1】



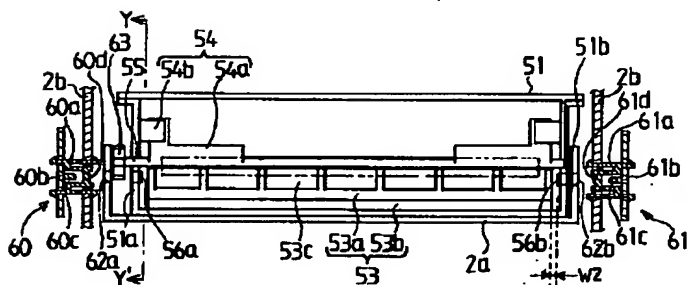
特開 2000-258986
(P 2000-258986A)

(15)

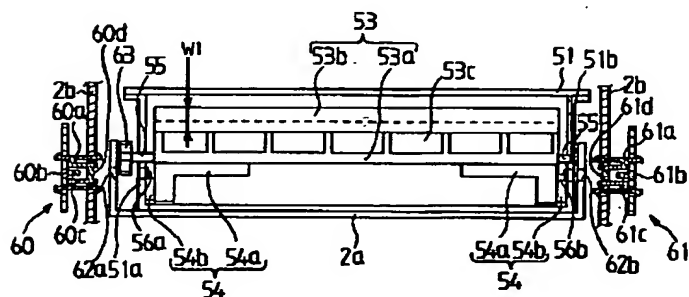
【図 2】



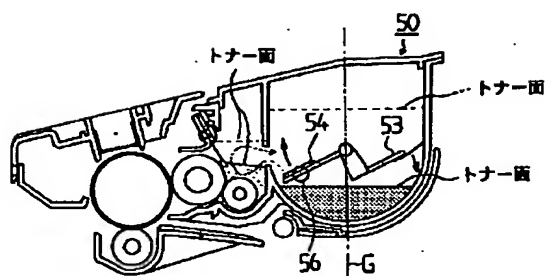
【図 3】



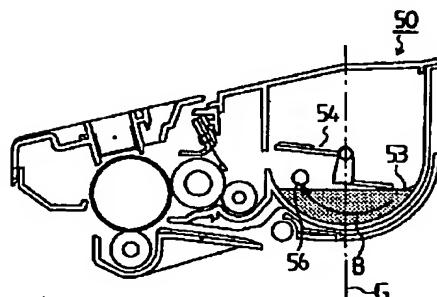
【図 4】



【図 6】



【図 7】



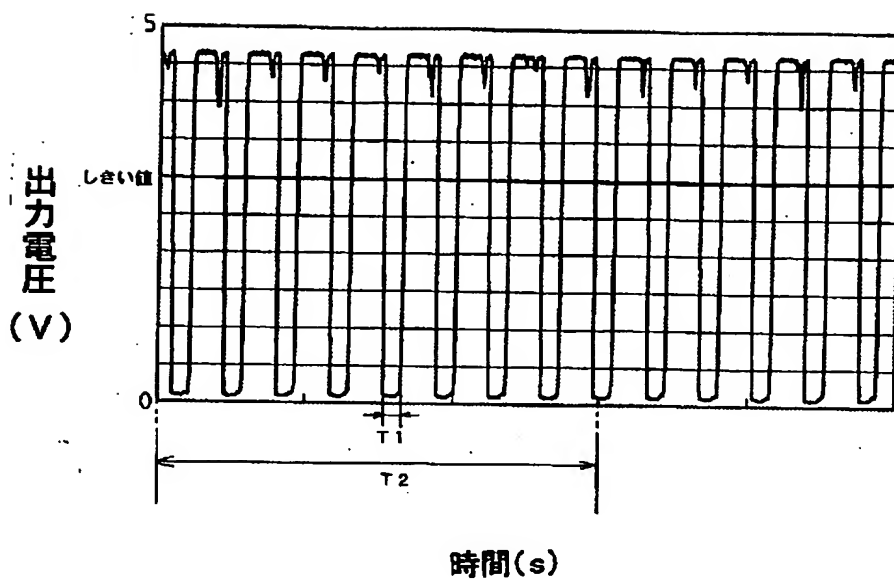
【図 8】

| トナー | | 実験結果 | |
|---------------|-----|------|---------------|
| 外添条件 | 流動性 | 片寄り | エンプティ 時の残量 |
| DETISO:1.0wt% | 89 | 中 | 60g |
| DETISO:1.0wt% | 80 | 無し | 70g |
| DETISO:1.0wt% | 66 | 大 | 50g |
| DETISO:1.0wt% | 90 | 小 | 65g |

(16)

特開 2000-258986
(P 2000-258986A)

【図 5】



*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS**[Claim(s)]**

[Claim 1] The developer room in which a nonmagnetic 1 component developer is held, and said developer room and the processing laboratory which is open for free passage through opening, The developer support which is prepared in said processing laboratory and carries out support conveyance of the developer, and the light transmission aperture prepared in said developer room, A developer residue detection means to detect the developer residue of said developer interior of a room based on the light-receiving condition in the photo detector concerned of the light which is equipped with a light emitting device and a photo detector, and it irradiates from the light emitting device concerned, and penetrates said light transmission aperture, Image formation equipment characterized by having the thickness specification-part material which has the press member formed by the rubber member pressed by said developer support, and forms the thin layer of a developer on said developer support.

[Claim 2] Said developer support is image formation equipment according to claim 1 characterized by being formed by the conductive rubber member.

[Claim 3] Image formation equipment according to claim 1 or 2 characterized by having further the developer stirring conveyance member conveyed to said processing laboratory through said opening while being prepared free [rotation] inside said developer room and stirring the developer in said processing laboratory.

[Claim 4] Claim 1 characterized by at least two kinds of external additives with which particle size differs being **(ed) outside by said developer thru/or image formation equipment of any 1 publication of 3.

[Claim 5] Claim 1 which carries out the description of at least two kinds of external additives with which the direction of the developer which used together the external additive of the minimum particle size and other external additives, and **(ed) outside rather than the developer which **(ed) only the external additive of the minimum particle size outside was combined with said developer so that a fluidity might become low being **(ed) outside thru/or image formation equipment of any 1 publication of 3.

[Claim 6] Said thickness specification-part material is claim 1 characterized by forming said press member with silicone rubber at least thru/or image formation equipment of any 1 publication of 5.

[Claim 7] Said developer is claim 1 characterized by being the polymerization toner produced by the polymerization method thru/or image formation equipment of any 1 publication of 6.

[Claim 8] It is the developer with which image formation equipment equipped with a developer residue detection means to detect a developer residue based on the light-receiving condition in the photo detector concerned of the light which is equipped with a light emitting device and a photo detector, and is irradiated from the light emitting device concerned is equipped. The developer room in which a nonmagnetic 1 component developer is held, and said developer room and the processing laboratory which is open for free passage through opening, The developer support which is prepared in said processing laboratory and carries out support conveyance of the developer, and the light transmission aperture which makes the light which it is prepared in said developer room, irradiates from said light emitting device, and is received by said photo detector penetrate, The developer characterized by having the thickness specification-part material which has the press member formed by the rubber member pressed by said developer support, and forms the thin layer of a developer on said developer support.

[Claim 9] Said developer support is a developer according to claim 8 characterized by being formed by the conductive rubber member.

[Claim 10] The developer according to claim 8 or 9 characterized by having further the developer stirring conveyance member conveyed to said processing laboratory through said opening while being prepared free [rotation] inside said developer room and stirring the developer in said processing laboratory.

[Claim 11] Claim 8 characterized by at least two kinds of external additives with which particle size differs being **(ed) outside by said developer thru/or the developer of any 1 publication of 10.

[Claim 12] Claim 8 which carries out the description of at least two kinds of external additives with which the direction of the developer which used together the external additive of the minimum particle size and other external additives, and *(ed) outside rather than the developer which *(ed) only the external additive of the minimum particle size outside was combined with said developer so that a fluidity might become low being *(ed) outside thru/or the developer of any 1 publication of 10.

[Claim 13] Said thickness specification-part material is claim 8 characterized by forming said press member with silicone rubber at least thru/or the developer of any 1 publication of 12.

[Claim 14] Said developer is claim 8 characterized by being the polymerization toner produced by the polymerization method thru/or the developer of any 1 publication of 13.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention belongs to the technical field of the developer used for image formation equipment equipped with a developer residue detection means of a method to detect optically the residue of the developer of the developer interior of a room, and this image formation equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art] In conventional image formation equipment, when the residue of the developer in a developer is detected and the residue concerned becomes below a predetermined value, what was constituted so that supply of a developer might be urged is common. Although various things exist in the method which detects the residue of a developer While carrying out opposite arrangement of the light transmission aperture of a pair as an example at the developer room in a developer abbreviation which arranged the light emitting device and the photo detector so that it might counter with the light transmission aperture concerned in the exterior of a developer, irradiated from the light emitting device, and penetrated the light transmission aperture -- the light of an parallel optical axis is received in a photo detector, and the method which detects a developer indoor developer residue according to this light-receiving condition is held.

[0003] In the developer which adopted such a method, since it becomes impossible to perform residue detection of an exact developer when a developer adheres to the light transmission aperture of a developer room, the developer interior of a room is equipped with the cleaning member which cleans a light transmission aperture. Moreover, the developer room is equipped with the developer stirring conveyance member for stirring and conveying, rotating the developer of the developer interior of a room, and said cleaning member is formed in this developer stirring conveyance member and one, and rotating, it is constituted so that it may clean in slide contact with a light transmission aperture.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, even when it had such a cleaning member, it was difficult to detect correctly the developer residue of the developer interior of a room by the above methods.

[0005] For example, although the method which measures time amount until a developer falls from a developer stirring conveyance member and it interrupts an optical path was common after cleaning a light transmission aperture by the cleaning member as conventionally indicated by JP,7-56431,A or JP,9-34238,A Since the fluidity of a developer changes with the differences in an environmental condition or duration of service by such method as indicated by JP,7-56431,A, The timing to which a developer falls was not able to change from a developer stirring conveyance member, and residue detection of the stable developer was not able to be performed.

[0006] Especially, in the development method using a nonmagnetic 1 component developer, in order to electrify a developer in homogeneity, it is necessary to carry out rubbing of the developer between thickness specification-part material and a developing roller. Therefore, the external additive added by the developer for the purpose of fluid grant is buried with the mother particle of a developer in prolonged use, and the fluidity of a developer falls gradually. And in this way, the fluid lowered developer follows the circulation path of a developer, and is returned to a developer room side from the processing laboratory side where the developing roller has been arranged. Consequently, when the fluid lowered developer increased in the developer interior of a room, there was a problem of changing the time amount to which a developer falls from a developer stirring conveyance member as mentioned above, and residue detection of the stable developer becoming impossible.

[0007] Then, this invention makes it the technical problem to offer the developer used for the image formation equipment which is stabilized and can perform residue detection of a developer, and this image formation equipment, even when solving such a problem and using a nonmagnetic 1 component developer.

[0008]

[Means for Solving the Problem] The developer room in which a nonmagnetic 1 component developer is held in order that image formation equipment according to claim 1 may solve said technical problem, Said developer room, the processing laboratory which is open for free passage through opening, and the developer support which is prepared in said processing laboratory and carries out support conveyance of the developer, A developer residue detection means to detect the developer residue of said developer interior of a room based on the light-receiving condition in the photo detector concerned of the light which is equipped with the light transmission aperture prepared in said developer room, and a light emitting device and a photo detector, and it irradiates from the light emitting device concerned, and penetrates said light transmission aperture, It has the press member formed by the rubber member pressed by said developer support, and is characterized by having the thickness specification-part material which forms the thin layer of a developer on said developer support.

[0009] According to image formation equipment according to claim 1, the nonmagnetic 1 component developer supplied to the processing laboratory through opening from the developer room is supported by developer support, and is conveyed by the press section of thickness specification-part material and developer support. In the press section, the press member of thickness specification-part material is pressed by developer support, and a developer is conveyed, being pinched between this press member and developer support. A frictional electrification charge is given to a developer by contact to the conveyance process from a developer room to a processing laboratory or the support process to the developer support in a processing laboratory, said press member [in / further / the press section concerned], and developer support. And development is presented with a part of developer which passed said press section, it is consumed, the remainder is returned to a processing laboratory or a developer room, and development is again presented with it. On the other hand, generally the external additive is ***(ed)** by the toner mother particle outside, and a nonmagnetic 1 component developer is in the condition that the external additive was ***(ed)** by the toner mother particle outside, in said press section, and will receive the press from the press member of thickness specification-part material. However, a press member will deform the press member which has rubber elasticity from a toner mother particle corresponding to the configuration of the external additive projected slightly since it is formed by the rubber member, and the pressure from the press member to an external additive will be reduced. Therefore, the bury lump to the toner mother particle of an external additive is reduced remarkably, and the developer which passed said press section circulates as mentioned above, without reducing a fluidity. Thus, even when a developer indoor developer is stirred with the conveyance actuation to a processing laboratory in the developer interior of a room, without producing deviation in the developer interior of a room since a fluidity does not fall, time amount until it returns to the condition of having been stabilized is maintained at abbreviation regularity. Consequently, detection of the developer residue of the developer interior of a room performed based on the light-receiving condition in the photo detector of the light which it irradiates from a light emitting device with a developer residue detection means, and penetrates a light transmission aperture is performed by being stabilized correctly, without depending on the merits and demerits of the duration of service of image formation equipment.

[0010] In order that image formation equipment according to claim 2 may solve said technical problem, in image formation equipment according to claim 1, said developer support is characterized by being formed by the conductive rubber member.

[0011] According to image formation equipment according to claim 2, in the press section concerned, although the developer conveyed by the press section of thickness specification-part material and developer support will receive press from the press member and developer support of thickness specification-part material Since it is formed by the rubber member also about developer support while the press member is formed by the rubber member, The press member and developer support which have rubber elasticity will deform into the configuration of the external additive slightly projected from the toner mother particle, and the pressure from the press member to an external additive will be reduced further. Therefore, the bury lump to the toner mother particle of an external additive is reduced remarkably, and without reducing a fluidity, the developer which passed said press section circulates as mentioned above, and is returned to a developer room. Consequently, the fluidity of a developer indoor developer does not fall, but detection of the developer residue of the developer interior of a room is performed by being stabilized much more correctly, without depending on the merits and demerits of the duration of service of image formation equipment.

[0012] In order to solve said technical problem, image formation equipment according to claim 3 is characterized by having further the developer stirring conveyance member conveyed to said processing laboratory through said opening in image formation equipment according to claim 1 or 2 while it is formed free [rotation] inside said developer room and stirs the developer in said processing laboratory.

[0013] According to image formation equipment according to claim 3, if a developer stirring conveyance member

rotates inside a developer room, the developer held in the developer room is stirred, some developers are conveyed from a developer room through opening to a processing laboratory, and the remaining developers will fall from a developer stirring conveyance member, and will return to the original location. Moreover, a part of developer conveyed in the processing laboratory circulates as mentioned above, and it is returned to a developer room. Therefore, although the developer which received press in the press section of thickness specification-part material and developer support is also contained in the developer stirred and conveyed by the developer stirring conveyance member, time amount until it falls from a developer stirring conveyance member since the fluidity of these developers is not falling after the press concerned, and it returns to the original location is not changed even when continuing at the long period of time of the duration of service of image formation equipment. Moreover, deviation of a developer is not produced in the developer interior of a room. Consequently, detection of the developer residue of the developer interior of a room is performed by being stabilized correctly, without depending on the duration-of-service merits and demerits of image formation equipment.

[0014] Image formation equipment according to claim 4 is characterized by at least two kinds of external additives with which particle size differs being **** (ed)** by said developer outside in claim 1 thru/or the image formation equipment of any 1 publication of 3, in order to solve said technical problem.

[0015] According to image formation equipment according to claim 4, the external additive with a big particle size functions as a spacer to an external additive with a small particle size, and the bury lump by the toner mother particle of an external additive with a small particle size is prevented much more certainly. Therefore, the fluid fall of a developer is prevented much more certainly, and it is performed by being stabilized correctly, without detection of the developer residue of the developer interior of a room depending on the duration-of-service merits and demerits of image formation equipment.

[0016] Image formation equipment according to claim 5 is set to claim 1 thru/or the image formation equipment of any 1 publication of 3, in order to solve said technical problem. To said developer The description of at least two kinds of external additives with which the direction of the developer which used together the external additive of the minimum particle size and other external additives, and **** (ed)** outside rather than the developer which **** (ed)** only the external additive of the minimum particle size outside was combined so that a fluidity might become low being **** (ed)** outside is carried out.

[0017] According to image formation equipment according to claim 5, the external additive of the minimum particle size keeps the fluidity of a developer good among at least two kinds of external additives, other external additives to which the fluidity of a developer is reduced according to concomitant use with the external additive of the minimum particle size have a large particle size, and the spacer effectiveness of preventing the external additive of the minimum particle size being buried with a toner is demonstrated. Consequently, even when image formation equipment uses it for a long period of time, having continued, the bury lump of an external additive to the toner in the press section of thickness specification-part material and developer support is reduced, and the fluidity of a developer is kept good. Therefore, even when the deviation of a developer indoor developer is prevented and it moves with the conveyance actuation to a processing laboratory in the developer interior of a room, time amount until it returns to the condition of having been stabilized is maintained at abbreviation regularity. Consequently, detection of the developer residue of the developer interior of a room by the developer residue detection means is performed by being stabilized correctly, without depending on the merits and demerits of the duration of service of image formation equipment.

[0018] In order that image formation equipment according to claim 6 may solve said technical problem, in claim 1 thru/or the image formation equipment of any 1 publication of 5, said thickness specification-part material is characterized by forming said press member with silicone rubber at least.

[0019] According to image formation equipment according to claim 6, a frictional electrification charge is given to a developer in the press section of thickness specification-part material and developer support by contact to the press member of thickness specification-part material, and developer support. Although the electrification property in this case changes with quality of the materials of a press member and developer support, especially silicone rubber has a good electrification property over a developer especially. Therefore, when a press member is formed with silicone rubber, enough frictional electrification charges are given to a developer by thrust lower than the case where it forms by other rubber members. And if the thrust to a developer is reduced from a press member in this way, the bury lump of an external additive to a toner mother particle will be prevented much more certainly, and the fluid fall of a developer will be prevented much more certainly. Consequently, detection of the developer residue of the developer interior of a room by the developer residue detection means is performed by being stabilized correctly, without depending on the merits and demerits of the duration of service of image formation equipment.

[0020] In order that image formation equipment according to claim 7 may solve said technical problem, in claim 1

thru/or the image formation equipment of any 1 publication of 6, said developer is characterized by being the polymerization toner produced by the polymerization method.

[0021] According to image formation equipment according to claim 7, by using as a developer the polymerization toner produced by the polymerization method, a very high fluidity can be acquired and detection of the developer residue of the developer interior of a room by the developer residue detection means is performed by being stabilized much more correctly. Although a mechanical strength is generally low and it is easy to produce a bury lump of an external additive, since the bury lump of an external additive to a toner mother particle is certainly prevented in the press section of thickness specification-part material and developer support as mentioned above according to this invention, a polymerization toner can maintain the very high fluidity of a polymerization toner.

[0022] In order that a developer according to claim 8 may solve said technical problem, it is the developer with which image formation equipment equipped with a developer residue detection means to detect a developer residue based on the light-receiving condition in the photo detector concerned of the light irradiated from the light emitting device concerned in a light emitting device and a photo detector is equipped. The developer room in which a nonmagnetic 1 component developer is held, and said developer room and the processing laboratory which is open for free passage through opening, The developer support which is prepared in said processing laboratory and carries out support conveyance of the developer, and the light transmission aperture which makes the light which it is prepared in said developer room, irradiates from said light emitting device, and is received by said photo detector penetrate, It has the press member formed by the rubber member pressed by said developer support, and is characterized by having the thickness specification-part material which forms the thin layer of a developer on said developer support.

[0023] According to the developer according to claim 8, the nonmagnetic 1 component developer supplied to the processing laboratory through opening from the developer room is supported by developer support, and is conveyed by the press section of thickness specification-part material and developer support. In the press section, the press member of thickness specification-part material is pressed by developer support, and a developer is conveyed, being pinched between this press member and developer support. A frictional electrification charge is given to a developer by contact to the conveyance process from a developer room to a processing laboratory or the support process to the developer support in a processing laboratory, said press member [in / further / the press section concerned], and developer support. And development is presented with a part of developer which passed said press section, it is consumed, the remainder is returned to a processing laboratory or a developer room, and development is again presented with it. On the other hand, generally the external additive is ***(ed)** by the toner mother particle outside, and a nonmagnetic 1 component developer is in the condition that the external additive was ***(ed)** by the toner mother particle outside, in said press section, and will receive the press from the press member of thickness specification-part material. However, a press member will deform the press member which has rubber elasticity from a toner mother particle corresponding to the configuration of the external additive projected slightly since it is formed by the rubber member, and the pressure from the press member to an external additive will be reduced. Therefore, the bury lump to the toner mother particle of an external additive is reduced remarkably, and the developer which passed said press section circulates as mentioned above, without reducing a fluidity. Thus, even when a developer indoor developer is stirred with the conveyance actuation to a processing laboratory in the developer interior of a room, without producing deviation in the developer interior of a room since a fluidity does not fall, time amount until it returns to the condition of having been stabilized is maintained at abbreviation regularity. Consequently, without depending on the merits and demerits of the duration of service of a developer, it is stabilized correctly and the detection of the developer residue of the developer interior of a room performed based on the light-receiving condition in the photo detector of the light which it irradiates from a light emitting device with the developer residue detection means with which image formation equipment was equipped, and penetrates a light transmission aperture is made to perform.

[0024] In order that a developer according to claim 9 may solve said technical problem, in a developer according to claim 8, said developer support is characterized by being formed by the conductive rubber member.

[0025] According to the developer according to claim 9, in the press section concerned, although the developer conveyed by the press section of thickness specification-part material and developer support will receive press from the press member and developer support of thickness specification-part material Since it corresponds also about developer support and is formed by the rubber member, while the press member is formed by the rubber member, The press member and developer support which have rubber elasticity will deform into the configuration of the external additive slightly projected from the toner mother particle, and the pressure from the press member to an external additive will be reduced further. Therefore, the bury lump to the toner mother particle of an external additive is reduced remarkably, and without reducing a fluidity, the developer which passed said press section circulates as mentioned above, and is returned to a developer room. Consequently, without depending on the merits and demerits of the duration of service of a

developer, the fluidity of a developer indoor developer is stabilized much more correctly, and makes detection of the developer residue of the developer interior of a room perform without falling.

[0026] In order to solve said technical problem, a developer according to claim 10 is characterized by having further the developer stirring conveyance member conveyed to said processing laboratory through said opening in a developer according to claim 8 or 9 while it is formed free [rotation] inside said developer room and stirs the developer in said processing laboratory.

[0027] According to the developer according to claim 10, if a developer stirring conveyance member rotates inside a developer room, the developer held in the developer room is stirred, some developers are conveyed from a developer room through opening to a processing laboratory, and the remaining developers will fall from a developer stirring conveyance member, and will return to the original location. Moreover, a part of developer conveyed in the processing laboratory circulates as mentioned above, and it is returned to a developer room. Therefore, although the developer which received press in the press section of thickness specification-part material and developer support is also contained in the developer stirred and conveyed by the developer stirring conveyance member, time amount until it falls from a developer stirring conveyance member since the fluidity of these developers is not falling after the press concerned, and it returns to the original location is not changed even when continuing at the long period of time of the duration of service of a developer. Moreover, deviation of a developer is not produced in the developer interior of a room. Consequently, without depending on the duration-of-service merits and demerits of a developer, it is stabilized correctly and detection of the developer residue of the developer interior of a room is made to perform.

[0028] A developer according to claim 11 is characterized by at least two kinds of external additives with which particle size differs being ****(ed)** by claim 8 thru/or the developer aforementioned developer of any 1 publication of 10 outside, in order to solve said technical problem.

[0029] According to the developer according to claim 11, the external additive with a big particle size functions as a spacer to an external additive with a small particle size, and the bury lump by the toner mother particle of an external additive with a small particle size is prevented much more certainly. Therefore, the fluid fall of a developer is made to perform by being stabilized correctly, without being prevented much more certainly and detection of the developer residue of the developer interior of a room depending on the duration-of-service merits and demerits of a developer.

[0030] A developer according to claim 12 is set to claim 8 thru/or the developer of any 1 publication of 10, in order to solve said technical problem. To said developer The description of at least two kinds of external additives with which the direction of the developer which used together the external additive of the minimum particle size and other external additives, and ****(ed)** outside rather than the developer which ****(ed)** only the external additive of the minimum particle size outside was combined so that a fluidity might become low being ****(ed)** outside is carried out.

[0031] According to the developer according to claim 12, the external additive of the minimum particle size keeps the fluidity of a developer good among at least two kinds of external additives, other external additives to which the fluidity of a developer is reduced according to concomitant use with the external additive of the minimum particle size have a large particle size, and the spacer effectiveness of preventing the external additive of the minimum particle size being buried with a toner is demonstrated. Consequently, even when image formation equipment uses it for a long period of time, having continued, the bury lump of an external additive to the toner in the press section of thickness specification-part material and developer support is reduced, and the fluidity of a developer is kept good. Therefore, even when the deviation of a developer indoor developer is prevented and it moves with the conveyance actuation to a processing laboratory in the developer interior of a room, time amount until it returns to the condition of having been stabilized is maintained at abbreviation regularity. Consequently, without depending on the merits and demerits of the duration of service of a developer, it is stabilized correctly and detection of the developer residue of the developer interior of a room by the developer residue detection means is made to perform.

[0032] In order that a developer according to claim 13 may solve said technical problem, in claim 8 thru/or the developer of any 1 publication of 12, said thickness specification-part material is characterized by forming said press member with silicone rubber at least.

[0033] According to the developer according to claim 13, a frictional electrification charge is given to a developer in the press section of thickness specification-part material and developer support by contact to the press member of thickness specification-part material, and developer support. Although the electrification property in this case changes with quality of the materials of a press member and developer support, especially silicone rubber has a good electrification property over a developer especially. Therefore, when a press member is formed with silicone rubber, enough frictional electrification charges are given to a developer by thrust lower than the case where it forms by other rubber members. And if the thrust to a developer is reduced from a press member in this way, the bury lump of an external additive to a toner mother particle will be prevented much more certainly, and the fluid fall of a developer will be prevented much

more certainly. Consequently, without depending on the merits and demerits of the duration of service of a developer, it is stabilized correctly and detection of the developer residue of the developer interior of a room by the developer residue detection means is made to perform.

[0034] In order that a developer according to claim 14 may solve said technical problem, in a developer given in any 1 term of claim 8 thru/or claim 13, said developer is characterized by being the polymerization toner produced by the polymerization method.

[0035] According to the developer according to claim 14, a very high fluidity can be acquired, it is stabilized much more correctly and detection of the developer residue of the developer interior of a room by the developer residue detection means is made to perform by using as a developer the polymerization toner produced by the polymerization method. Although a mechanical strength is generally low and it is easy to produce a bury lump of an external additive, since the bury lump of an external additive to a toner mother particle is certainly prevented in the press section of thickness specification-part material and developer support as mentioned above according to this invention, a polymerization toner can maintain the very high fluidity of a polymerization toner.

[0036]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the desirable operation gestalt of this invention is explained with reference to an accompanying drawing. First, the outline of the whole image formation equipment in this operation gestalt is explained.

[0037] (Outline of the whole image formation equipment) Drawing 1 is the sectional view showing the outline configuration of the laser beam printer 1 as 1 operation gestalt of the image formation equipment of this invention. The laser beam printer 1 is equipped with the feeder unit which feeds paper to the form which is not illustrated at the pars basilaris ossis occipitalis of the body case 2 in drawing 1. A feeder unit is equipped with the form press plate 10 pressed with the spring which is not illustrated, the feed roller 11, and the friction separation member 14, presses a form on the feed roller 11 with the form press plate 10, separates the top form in between the feed roller 11 and the friction separation members 14 by rotation of the feed roller 11, and supplies a form to predetermined timing.

[0038] One pair of resist rollers 12 and 13 are supported pivotably pivotable by the downstream of the form conveyance direction by rotation of said feed roller 11 which rotates in the direction of an arrow head of drawing 1, and a form is conveyed to predetermined timing to it to the imprint location formed with the photoconductor drum 20 mentioned later and the imprint roller 21.

[0039] A photoconductor drum 20 consists of an organic photo conductor which uses the ingredient of forward electrification nature, for example, the polycarbonate of forward electrification nature, as a principal component. A photoconductor drum 20 consists of drums of the shape of hollow of having form the photoconduction layer of the given thickness (for example , about 20 micrometers) which made the periphery section distribute photoconductivity resin to a polycarbonate , by use the cylinder sleeve of be cylindrical and the product made from aluminum as a body , for example , is in the condition which grounded the cylinder sleeve , and , specifically , is support pivotably by the body case 2 free [rotation] . Furthermore, the rotation drive of the photoconductor drum 20 is carried out in the direction of an arrow head by the driving means which is not illustrated.

[0040] The electrification machine 30 consists of electrification machines of the scorotron mold for forward electrification made to generate corona discharge from the wire for electrification which consists of a tungsten etc.

[0041] The laser scanner unit 40 is constituted by the laser generator (not shown) which generates laser beam L for forming an electrostatic latent image on a photoconductor drum 20, the polygon mirror (5 face-piece mirror) 41 by which a rotation drive is carried out, the lenses 42 and 45 of a pair, and the list including the reflective mirrors 43, 44, and 46.

[0042] As for a developer 50, the toner hold room 52 as a developer room is formed in a case 51, and the agitator 53 and the cleaning member 54 as a stirring conveyance member are prepared free [rotation around a revolving shaft 55] in the toner hold room 52. In addition, in this toner hold room 52, the toner as a nonmagnetic 1 component developer of the forward electrification nature which has electric insulation is held. Moreover, the light transmission aperture 56 is formed in the side attachment wall located in the both-ends side of said revolving shaft 55 of the toner hold room 52. Moreover, the processing laboratory 57 which develops negatives by Opening A by being open for free passage with the toner hold room 52 is formed in the photoconductor drum 20 side of the toner hold room 52, and a feed roller 58 and a developing roller 59 are supported pivotably pivotable. The toner on a developing roller 59 is regulated by predetermined thickness with the thickness regulation blade 64 which has thin tabular elasticity, and development is presented with it.

[0043] The imprint roller 21 is supported pivotably free [rotation] and consists of foaming elastic bodies which have the conductivity which consists of silicone rubber, polyurethane rubber, etc. The imprint roller 21 is constituted by the

electrical potential difference impressed so that the toner image on a photoconductor drum 20 may be certainly imprinted in a form.

[0044] Furthermore the fixing unit 70 is the conveyance direction of the form from the resist rollers 12 and 13 to the pressure-welding section of a photoconductor drum 20 and the imprint roller 21, it is prepared in the downstream and it is equipped with the roller 71 for heating, and the press roller 72. It is pressed the toner image imprinted by the form being heated while being conveyed with the roller 71 for heating, and the press roller 72, and a form is fixed to it.

[0045] One pair of conveyance rollers 73 and the delivery roller 74 for form conveyance are formed in the conveyance direction downstream of the fixing unit 70, respectively, and the paper output tray 75 is formed in the downstream of the delivery roller 74.

[0046] In addition, the photoconductor drum 20 and the imprint roller 21 which were mentioned above, the electrification machine 30, and the developer 50 are held in drum cartridge 2a, and this drum cartridge 2a is prepared free [attachment and detachment] to the laser beam printer 1. Furthermore, the developer 50 is formed free [attachment and detachment] to drum cartridge 2a as a development counter cartridge.

[0047] In the laser beam printer 1 of these above operation gestalten, the front face of a photoconductor drum 20 is uniformly charged with the electrification vessel 30, and if laser beam L modulated according to image information from the laser scanner unit 40 is irradiated, an electrostatic latent image will be formed in the front face of a photoconductor drum 20. This electrostatic latent image is formed into a visible image with a toner by the developer 50, and the visible image formed on the photoconductor drum 20 is conveyed by the photoconductor drum 20 in an imprint location. In an imprint location, a form is supplied through the feed roller 11 and the resist rollers 12 and 13, and said good visual image is imprinted by the form by the imprint bias impressed with the imprint roller 21. In addition, the toner which remained on the photoconductor drum 20 after the imprint is recovered by the developing roller 59 in a processing laboratory 57.

[0048] Next, a form is conveyed by the fixing unit 70, and with the roller 71 for heating and the press roller 72 of the fixing unit 70, pinching conveyance is carried out, and the visible image on a form is pressurized and heated, and it is fixed to it on a form. And a form is discharged by the paper output tray 75 of the laser beam printer 1 upper part with the conveyance roller 73 and the delivery roller 74 of a pair, and image formation actuation ends it.

[0049] (Configuration of a developer and a developer residue detection means) Since the toner in the toner hold room 52 is consumed with image formation actuation in this way, in order to prevent the image quality fall by the lack of a toner according to the laser beam printer 1 of this operation gestalt, it is necessary to detect the fall of a toner residue to proper timing, and to supply a toner at any time. Then, in this operation gestalt, while constituting a developer 50 as follows, it has the following developer residue detection means. Hereafter, the detailed configuration of the developer 50 in this operation gestalt and a developer residue detection means is explained based on drawing 2 thru/or drawing 7.

[0050] Drawing 2 is drawing showing the cross section of the Y-Y'-X-X of drawing 2 of developer [in / in drawing, drawing 3, and drawing 4 which show the cross section of a line / this operation gestalt] 50' line shown in drawing 3 of the developer 50 in this operation gestalt. However, drawing 3 is drawing in case an agitator 53 and the cleaning member 54 are in the location shown in drawing 2 with a two-dot chain line. Moreover, in drawing 3, although frame 2b, the luminescence means 60, the light-receiving means 61, and Substrates 60b and 61b are drawn as a cross section, these are the cross sections in the Z-Z' line in drawing 2.

[0051] The developer 50 in this operation gestalt is removed from drum cartridge 2a shown in drawing 3 and drawing 4 where it has each other components in a case 51, as it indicates drawing 2 that it mentioned above as a development counter cartridge, or drum cartridge 2a is equipped with it. Therefore, a case 51 is functioning also as a frame which supports each component while forming the toner hold room 52 and a processing laboratory 57.

[0052] Next, each component other than case 51 is explained. First, base material 59b of the shape of a cylinder formed with the conductive silicone rubber containing the particle of carbon which has conductivity on rodding 59a in which the developing roller 59 as developer support was formed with stainless steel etc. is prepared, and coat layer 59c of the resin which contained the fluorine on this base material 59b, or rubber material is formed further. In addition, a developing roller 59 does not necessarily need to constitute a base material from conductive silicone rubber, and may constitute it from conductive polyurethane rubber. Moreover, the predetermined electrical potential difference is impressed to the developing roller 59 according to the power source which is not illustrated, and it is constituted so that it may have the predetermined potential difference between photoconductor drums 20.

[0053] The thickness regulation blade 64 as thickness specification-part material was formed with stainless steel etc., was prepared at the tip of supporter 64a by which the end face was fixed to the case 51 of a developer 50, and its supporter 64a, and is equipped with contact section 64b as a press member formed with insulating or conductive silicone rubber. The pressure welding of the contact section 64b is carried out to a developing roller 59 by the elastic force of

supporter 64a. Although contact section 64b is formed with this operation gestalt so that a cross section may serve as an abbreviation half moon-like convex configuration as shown in drawing 2, you may form in tabular.

[0054] A feed roller 58 is a roller with which base material 58b of the shape of a cylinder formed by conductive sponge on rodding 58a formed with stainless steel etc. was formed, and it is arranged so that press contact may be carried out according to the elastic force of sponge to a developing roller 59. In addition, if it considers as a feed roller 58, proper members, such as conductive silicone rubber or polyurethane rubber, can be used.

[0055] In addition, the toner held in said toner hold room 52 is the nonmagnetic 1 component developer of forward electrification nature, and has the toner mother particle with a particle size [of 6 micrometers - 10 micrometers], and a mean particle diameter of 8 micrometers which comes to add electric charge control agents, such as well-known coloring agents, such as carbon black, and Nigrosine, a triphenylmethane color, and quarternary ammonium salt, to the styrene-acrylic resin spherically formed by the suspension-polymerization method. And a toner adds a silica as an external additive on the front face of the toner mother particle, and is constituted. Moreover, hydrophobing processing of common knowledge by a silane coupling agent etc. was performed, the BET value did 1.0 weight (wt) % addition of the thing of 150 of a toner mother particle, and the BET value did 0.5 weight (wt) % addition of the thing of 50 of a toner mother particle at the silica as said external additive.

[0056] Here, a BET value is the specific surface area which nitrogen was made to adsorb and was measured, and it is expressed with the area per unit weight (unit: m²/g). Therefore, particle size becomes large, so that particle size is so small that a BET value is large and a BET value is small. With this operation gestalt, the BET value was measured by the usual BET measuring method, and the Shimadzu specific-surface-area measuring device FlowSorb 2-2300 was used.

[0057] Thus, a toner is a near suspension-polymerization toner very spherically, and since the BET value has moreover added the silica in which 150 carried out hydrophobic processing as an external additive 1.0% of the weight, it is extremely excellent in the fluidity. Therefore, since sufficient amount of electrifications is obtained by frictional electrification, an at best very high definition imprint effectiveness image can be formed. Moreover, although the fluidity of a toner is reduced compared with the silica of the BET value 150, in order that the silica of the BET value 50 may prevent the bury lump to the toner mother particle in prolonged use of the silica of the BET value 150, it will continue at a long period of time, and can form an at best very high definition imprint effectiveness image.

[0058] Slide contact section 53b of the shape of a sheet formed in the point of supporter material 53a in which the agitator 53 was formed by resin, such as ABS (acrylonitrile-styrene butadiene rubber) resin, by PET (polyethylene terephthalate) is attached as a stirring conveyance member. As supporter material 53a is shown in drawing 3 and drawing 4, it is fabricated by the revolving shaft 55 and one which were supported to revolve by the both-sides walls 51a and 51b of a case 51, and the gear 63 is attached in the axis end of this revolving shaft 55. Moreover, as shown in drawing 2, in case slide contact section 53b ****s to bottom surface part 52a of the shape of a cylindrical shape of the toner hold room 52 at least, it has width of face (radius-of-gyration lay length) which has bending and ****s. Therefore, if the rotation driving force from the motor which is not illustrated is transmitted to a gear 63, it will rotate in the direction of an arrow head shown in drawing 2, slide contact section 53b will **** to bottom surface part 52a of the toner hold room 52 in the condition of having bent, and the agitator 53 which consists of supporter material 53a and slide contact section 53b will make a toner Opening A according to the conveyance side of the width of face W1 shown in drawing 4. Moreover, not only slide contact section 53b but the field of supporter material 53a will push up a toner. In addition, as shown in drawing 3 and drawing 4, opening 53c is formed in supporter material 53a, and it is constituted so that the resistance which the field of supporter material 53a receives from a toner at the time of rotation may be decreased. Moreover, the longitudinal direction die length of supporter material 53a and slide contact section 53b is set up so that it may become shorter than the longitudinal direction die length of a case 51, and as shown in drawing 3, the flank of supporter material 53a and slide contact section 53b is arranged so that the light transmission apertures 56a and 56b of both sides may not be contacted and it may have spacing W2.

[0059] The cleaning member 54 consists of supporter material 53a of said agitator 53, supporter material 54a fabricated by one, and wiper 54b attached in the both ends of the point of this supporter material 54a as shown in drawing 4. Wiper 54b is formed from polyurethane rubber, and is attached in the location which can wipe off the toner of the front face concerned in slide contact with the front face of the light transmission aperture 56 with rotation of supporter material 54a. Moreover, supporter material 54a of the cleaning member 54 is set up so that it may become parallel with supporter material 53a of an agitator 53, and the reverse sense as an example, namely, so that a phase angle with supporter material 53a of an agitator 53 may become 180 degrees.

[0060] The light transmission aperture 56 is the transparence or the translucent member formed with an acrylic, a polycarbonate, or polypropylene, and consists of light transmission aperture 56a attached in side-attachment-wall 51a by

the side of the luminescence means 60 of a case 51 as shown in drawing 3 and drawing 4, and light transmission aperture 56b attached in side-attachment-wall 51b by the side of the light-receiving means 61. Moreover, these light transmission apertures 56a and 56b are formed so that it may project in the interior side of the toner hold room 52, and wiper 54b of said cleaning member 54 is certainly constituted so that wiping of the front face of the light transmission apertures 56a and 56b may be possible. Moreover, as shown in drawing 2, light transmission aperture 56b (56a) is a flat surface containing the center-of-rotation line of an agitator 53 and the cleaning member 54, and is prepared in the location by the side of Opening A from the flat surface (it considers as a vertical plane hereafter) G which extends in the direction of a vertical. Furthermore, as shown in drawing 3 and drawing 4, Openings 62a and 62b are formed in the location corresponding to the light transmission apertures 56a and 56b of drum cartridge 2a, opening 62a makes possible incidence of the light to light transmission aperture 56a, and opening 62b makes possible outgoing radiation of the light from light transmission aperture 56b.

[0061] Corresponding to the location in which the above light transmission apertures 56a and 56b were formed, as shown in drawing 3 and drawing 4, the luminescence means 60 and the light-receiving means 61 as a developer residue detection means are formed in the both sides of a developer 50.

[0062] The luminescence means 60 consists of holder 60a attached in frame 2b, substrate 60b supported by this holder 60a, and light emitting device 60c prepared on this substrate 60b. Moreover, holder 60a is formed from plastics and plastic lens 60d is really formed in the side which counters light transmission aperture 56 of holder 60a by shaping. In addition, light emitting diode is used for light emitting device 60c as an example.

[0063] Moreover, the light-receiving means 61 consists of holder 61a attached in a frame, substrate 61b supported by this holder 61a, and photo detector 61c prepared on this substrate 61b similarly. Moreover, holder 61a is formed from plastics and plastic lens 61d is really formed in the side which counters light transmission aperture 56b of holder 61a by shaping. In addition, the photo transistor is used for the photo detector as an example.

[0064] Light emitting device 60c mentioned above, plastic lens 60d, opening 62 of drum cartridge 2a, Light transmission aperture 56a, light transmission aperture 56b, opening 62b of drum cartridge 2a, plastic lens 61d, and photo detector 61c As shown in drawing 3 and drawing 4, abbreviation parallel Guanghua of the light which it is set so that it may stand in a line on about 1 straight line, and was irradiated from light emitting device 60c is carried out by plastic lens 60d, and it carries out incidence to light transmission aperture 56a through opening 62a. Therefore, in the condition that a toner does not exist between light transmission aperture 56a and light transmission aperture 56b, incidence of the light which penetrated said light transmission aperture 56a is carried out to light transmission aperture 56b of the opposite side, and it penetrates this light transmission aperture 56b, and it carries out incidence to plastic lens 61d through opening 62b. And it is condensed by this plastic lens 61d, and the light which carried out incidence is received in photo detector 61c.

[0065] It is the component from which an output voltage value changes according to the quantity of light which received light as photo detector 61c is shown in drawing 5, with this operation gestalt, in case light income is min, an electrical-potential-difference value takes the value near about 5 V, and in case light income is max, an electrical-potential-difference value turns into a value near about 0 V. And according to light income, an electrical-potential-difference value changes in this range. With this operation gestalt, the output of such photo detector 61c is read by the control section which consists of a microprocessor etc. and which is not illustrated. While setting up a predetermined electrical-potential-difference value as a threshold, judging with it being high-level about an output voltage value higher than a threshold and judging an output voltage value lower than a threshold to be a low level The toner residue is detected when the sum total within the measurement-unit period T2 of the period (it considers as a low-level period hereafter) T1 used as this low level computes the rate of occupying at the measurement-unit period T2 concerned.

[0066] (Example of operation) The example of the developer 50 in this operation gestalt of operation is hereafter explained to a detail.

[0067] First, the top field (it considers as a toner side hereafter) of a toner is higher than the location of the light transmission apertures 56a and 56b for whether your being Haruka, as a dotted line shows to drawing 6, and the case where the toner of amount sufficient in the toner hold room 52 is held is explained. In this case, in connection with the motion which reaches Opening A and passes Opening A further as the toner in the toner hold room 52 is stirred while slide contact section 53b ****s on the wall surface of the toner hold room 52 by rotation of an agitator 53, and slide contact section 53b of an agitator 53 shows drawing 2, the toner in the toner hold room 52 is conveyed in a processing laboratory 57. On the other hand, although wiper 54b of the cleaning member 54 performs actuation which wipes off the front face of the light transmission apertures 56a and 56b, since enough toners are held between light transmission aperture 56a and light transmission aperture 56b, the front face of the light transmission apertures 56a and 56b wiped off by wiper 54b is immediately covered with a surrounding toner again. Therefore, the light irradiated from light emitting

device 60c does not penetrate the inside of the toner hold room 52, but there is no fluctuation in the output of photo detector 61c.

[0068] Next, the residue of a toner decreases and the case where the location of the light transmission apertures 56a and 56b is approached as a toner side shows drawing 6 as a continuous line is explained. In such a case, although the light transmission apertures 56a and 56b of being covered with a toner immediately after wiping by said wiper 54b are lost If wiper 54b rotates to the location shown in drawing 7 from the location shown in drawing 6, in order to rotate ****ing to bottom surface part 52a of the toner hold room 52 after slide contact section 53b of an agitator 53 has also bent in connection with this, A toner is extruded by the conveyance side of slide contact section 53b in the direction of the arrow head B shown in drawing 7, and comes to cover the light transmission apertures 56a and 56b. Thus, it depends on the amount of toners for the time amount with which the light transmission apertures 56a and 56b are covered with the toner extruded by slide contact section 53b. That is, the time amount which interrupts the light transmission apertures 56a and 56b becomes short, so that there are many amounts of toners, the light transmission apertures 56a and 56b are interrupted and the amount of toners decreases [long time amount]. Therefore, the low-level period T1 of the output of photo detector 61c shown in drawing 5, so that there are many amounts of toners becomes short, and the low-level period T1 of the output of the photo detector 61 shown in drawing 5 becomes long, so that there are few amounts of toners. So, the value of the output voltage of photo detector 61c was sampled and memorized with the predetermined sampling period by the control section which is not illustrated, and comparatively, when [of the sum total of the low-level period T1 within the predetermined measurement-unit period T2] a predetermined rate was exceeded, it constituted from this operation gestalt so that it might judge that it is in a toner empty condition.

[0069] On the other hand, in the press section of a feed roller 58 and a developing roller 59, a certain amount of frictional electrification charge is given to the toner supplied to the processing laboratory 57 from the toner hold room 52 exceeding said opening A, it is supported by the developing roller 59 according to electrostatic force, and is conveyed by the press section of a developing roller 59 and contact section 64b of the thickness regulation blade 64 by rotation of a developing roller 59. And while the toner by which the external additive was *(ed) outside will contact contact section 64b of the thickness regulation blade 64, and a developing roller 59 and a frictional electrification charge will be given to it in this press section, said external additive will receive a pressure from contact section 64b and a developing roller 59. However, since contact section 64b of the thickness regulation blade 64 is formed by the member which has rubber elasticity, if the toner with which the external additive was *(ed) by said press section outside is conveyed, the contact section 64b concerned will deform according to the configuration of the external additive projected slightly from a toner mother particle. Moreover, since the developing roller 59 is similarly formed by the member which has rubber elasticity, it deforms according to the configuration of an external additive. Consequently, the pressure to an external additive is reduced and the bury lump to the toner mother particle of an external additive is reduced.

[0070] And the toner to which the frictional electrification charge was fully given in the press section of said thickness regulation blade 64 and developing roller 59 passes said press section, and reaches a photoconductor drum 20 and the development field which counters. Some toners conveyed to the development field adhere to the front face of a photoconductor drum 20 alternatively according to the electrostatic latent image formed in the front face of a photoconductor drum 20, and the remainder is returned to a processing laboratory 57 with rotation of a developing roller 59. some toners returned to the processing laboratory 57 -- rotation of a developing roller 59 and rotation of a feed roller 58 -- the circulation path of a toner as shown in drawing 6 currently formed by the arrow head of a dotted line is followed, and it is returned to the toner hold room 52 from a processing laboratory 57 through Opening A.

[0071] Thus, as for the toner returned to the toner hold room 52, in the press section of the thickness regulation blade 64 and a developing roller 59, the bury lump of an external additive is prevented as mentioned above. Therefore, it also sets to prolonged use and the fluidity of the toner in the toner hold room 52 does not fall. although the toner extruded by the agitator 53 as mentioned above in the toner hold room 52 will be again boiled after predetermined time amount and it will be stabilized at the pars basilaris ossis occipitalis of the toner hold room 52, since the fluidity of a toner does not fall, time amount until it is stabilized is not influenced by fluid change of a toner until it reaches this phase judged from the time of the beginning of using to be toner empty Consequently, in the developer 50 of this operation gestalt, accuracy and stable toner residue detection are performed.

[0072] Especially, since contact section 64b of the thickness regulation blade 64 was formed with silicone rubber in this operation gestalt, the frictional electrification property over a toner is very good, compared with the case where contact section 64b is formed by other rubber members, the thrust to the developing roller 59 of the thickness regulation blade 64 can be reduced, and prevention of the lump [bury] to the toner mother particle of an external additive can be prevented much more certainly.

[0073] In addition, this invention is not limited to such a configuration and you may make it form contact section 64b of the thickness regulation blade 64 by fluorine content rubber or polyurethane rubber. When fluorine content rubber or polyurethane rubber is used, in order for the frictional electrification property over a toner to fall, it is necessary to make thrust to the developing roller 59 of the thickness regulation blade 64 higher than the case where silicone rubber is used. However, since said contact section 64b deforms according to the configuration of an external additive according to the rubber elasticity force even when thrust is made high in this way, compared with the case where metals, such as stainless steel, constitute the contact section, the bury lump to the toner mother particle of an external additive can be low suppressed to extent sufficient few practically for whether you are Haruka, is stabilized, and can detect a toner residue.

[0074] Moreover, when the fluid fall of a toner decreases, the deviation of the toner in the toner hold room 52 is promptly cancelable only by rotating an agitator 53 in the toner hold room 52. Therefore, even when moving laser beam printer 1 body or taking out and inserting a development counter cartridge to the laser beam printer 1, the toner in the toner hold room 52 is not made to generate deviation, and always exact toner residue detection can be performed.

[0075] Moreover, when the width of face of opening which makes the toner hold room 52 and a processing laboratory 57 open for free passage is narrower than the width of face of a processing laboratory 57, or when printing a narrow envelope, a narrow postcard, etc. of width of face so much continuously, although a toner tends to incline, since it can suppress the fluid fall of a toner as mentioned above according to this operation gestalt, it does not have the deviation of a toner and can perform always exact toner residue detection.

[0076] Moreover, in this operation gestalt, since the silica with a particle size of the BET value 150 small as an external additive is ***(ed)** outside, the fluidity of a toner can be made still higher and the deviation of a toner can be prevented much more certainly. And although an external additive comes to be buried with a toner mother particle and the fluidity of a toner may be reduced only with an external additive with a small particle size when it is used for a long period of time to near the toner empty, having continued In this operation gestalt, only a silica with a small particle size of the BET value 150 is not ***(ed)** outside. Since two kinds of silicas, a silica with a small particle size of the BET value 150 and a silica with a big particle size of the BET value 50, are ***(ed)** outside The fluidity of a toner can be kept good until it prevents certainly the bury lump to the toner mother particle of a silica with a small particle size of the BET value 150 and is judged with toner empty according to the spacer effectiveness of a silica with a big particle size of the BET value 50. That is, although the fluidity of a toner is made to fall in first stage compared with the case where only a silica with a small particle size of the BET value 150 is ***(ed)** outside by ***(ing)** a silica with a big particle size of the BET value 50 outside, whenever it sees in the long run, the bury lump by the toner mother particle of a silica with a small particle size of the BET value 150 will be prevented, and the fluidity of a toner will be kept good. Consequently, it will be stabilized and exact toner residue detection will be performed until it comes to be judged with toner empty from the time of the beginning of using, since the toner extruded by slide contact section 53b of the agitator 53 which was mentioned above can always keep constant time amount until it is stabilized at the pars basilaris ossis occipitalis of the toner hold room 52 and can prevent certainly the deviation of the toner in the toner hold room 52.

[0077] On the other hand, with conventional equipment, generally stainless steel etc. was used from the reasons of reduction of cost etc., in the contact section of a thickness regulation blade and a developing roller, the big pressure was added to the external additive, the bury lump to the toner mother particle of an external additive occurred, and the thickness regulation blade had caused the fluid fall of a toner. And when the fluid lowered toner was returned to the toner hold room from the processing laboratory by circulation of the toner between a processing laboratory and a toner hold room in this way, after the toner with which this fluidity fell was stirred by the agitator, while being stabilized at the pars basilaris ossis occipitalis of a toner hold room, time amount was changed by the merits and demerits of duration of service, and was not able to detect the stable toner residue. Moreover, when the fluid lowered toner increased in the toner hold interior of a room, the deviation of a toner hold indoor toner occurred and exact toner residue detection was not able to be performed.

[0078] Therefore, according to this operation gestalt, compared with the former, very exact and the outstanding image formation equipment which can perform stable toner residue detection can be offered.

[0079] (Example of an experiment) Next, the example of an experiment investigated using the equipment of this operation gestalt about the relation between an external additive and the fluidity of a toner and the relation between this fluidity and the precision of toner residue detection is explained.

[0080] It was the nonmagnetic 1 component toner of forward electrification nature, and carbon black and a wax were contained to the styrene-acrylic resin spherically formed by the suspension-polymerization method, and the toner which has the toner mother particle with a particle size [of 6 micrometers - 10 micrometers] and a mean particle diameter of 8 micrometers which comes to add the electric charge control agent of Nigrosine was used for the experiment. Only the

silica of the BET value 150 1.0 weight (wt) % addition of a toner mother particle to this toner And the thing carried out, The silica of the BET value 150, and the silica of the BET value 50 1.0 weight (wt) % addition of a toner mother particle, respectively What was carried out, Although 1.0 weight (wt) % addition of the silica of what did 1.0 weight (wt) % addition only of the silica of the BET value 50 of a toner mother particle, and the BET value 150, and the silica of the BET value 100 of a toner mother particle was done, respectively, the fluidity of a toner was measured about each. [0081] When the powder circuit tester PTN mold by Hosokawa Micron CORP. was used for measurement, three kinds of screens, 149 micrometers, 74 micrometers, and 44 micrometers, were made into a three-step pile and it was made to vibrate for 15 seconds in the amount of toners of 4g, the sum total of residual % of the toner which remained in three screens was considered as whenever [condensation], and whenever [100-condensation] was made into the fluid index.

[0082] Moreover, using each toner, the condition of the residue of the toner in the toner hold room 52 at the time of making it print continuously was investigated until it was judged with toner empty. In addition, in the developer used for the experiment, when 70g of new toners is contained in the toner hold room 52, the low-level period of the output of photo detector 61c becomes 2.22 seconds, i.e., 37%, in total within for [which is a measurement-unit period] 6 seconds. then, the time of computing the sum total of said low-level period every, while [6 seconds] being a measurement-unit period, and the rate to for [of this sum total] 6 seconds reaching to 37% in an experiment, -- a toner - it set up so that it might judge with it being empty. Therefore, if the fluidity of a toner does not fall, the toner residue in the toner hold room 52 at the time of being judged with toner empty is set to 70g. An experimental result is shown in drawing 8.

[0083] When only the external additive of drawing 8 to the BET value 150 is made to ** outside, by a fluid index's being 89, being very high rather than 66 which is a fluid index at the time of making only the external additive of the BET value 50 ** outside, and **(ing) a with a BET values of 100 or more external additive outside shows that the fluidity of a toner is made very highly.

[0084] Moreover, when the external additive of the BET value 150 and the external additive of the BET value 50 are used together, a fluid index is 80, and compared with the case where only the external additive of the BET value 150 is **(ed) outside, a fluidity falls a little. That is, when a with a BET values of 100 or more external additive and an external additive smaller than the BET value 100 are used, it turns out that a fluidity falls rather than the case where only a with a BET values of 100 or more external additive is used. This is considered to be because for an external additive smaller than the BET value 100 to serve as connection when toners are worn.

[0085] On the other hand, when the external additive of the BET value 150 and the external additive of the BET value 100 are used together, a fluid index is 90, and it turns out that a fluidity becomes high a little compared with the case where only the external additive of the BET value 150 is **(ed) outside. This is considered to be because for it to fully be demonstrated, without spoiling the fluidity of the external additive of the BET value 150, since it is not so large as the connection of the external additive of the BET value 100 decreases when toners are worn.

[0086] Next, the result of having investigated the toner residue at the time of the deviation of the toner at the time of performing continuous printing using each toner and toner empty is explained.

[0087] First, when the toner which **(ed) only the external additive of the fluid high BET value 150 outside was used, the toner residue at the time of being judged with toner empty was 60g. An external additive with a small particle size is embedded to a toner mother particle, the fluidity of a toner falls, the deviation of a toner occurs, and although it is tolerance, it is thought that the precision of toner residue detection fell somewhat as this approaches toner empty, although the deviation of a toner had little fluidity of a toner highly in the time of printing.

[0088] Next, when the toner which **(ed) two kinds of external additives, the external additive of the BET value 150 and the external additive of the BET value 50, outside was used, the toner residue at the time of being judged with toner empty was 70g. Moreover, it was checked that the deviation of a toner does not arise until it resulted [from the time of printing] in toner empty. Although the fluidity of a toner falls rather than the case where only the external additive of the BET value 150 is used by **(ing) the external additive of the BET value 50 outside, the good spacer effectiveness can be demonstrated with the external additive of the BET value 50 with a big particle size, the bury lump to the toner mother particle of the external additive of the smallest BET value 150 of particle size can be prevented certainly, and the fluidity of a toner is considered to have not continued and fallen at a long period of time.

[0089] Next, when the toner which **(ed) only the external additive of the fluid lowest BET value 50 outside was used, the toner residue at the time of the fluidity of a toner falling and being judged with toner empty was 50g. Moreover, the deviation of a toner was the largest when the interior of the toner hold room 52 was observed.

[0090] Next, when the toner which **(ed) two kinds of external additives, the external additive of the fluid highest BET value 150 and the external additive of the BET value 100, outside was used, the toner residue at the time of being

judged with toner empty was 65g. When two kinds of external additives are used, the bury lump to the toner mother particle of the smallest external additive of particle size among two kinds of external additives Although stopped a little with an external additive with a big particle size, in an external additive with a with a BET value of about 100 small particle size, the spacer effectiveness is low. The fluidity of a toner falls a little and is considered that the precision of toner residue detection fell a little as the bury lump by the toner mother particle of an external additive occurs a little and approaches toner empty.

[0091] From the result of the above experiments, while forming contact section 64b of the thickness regulation blade 64 with silicone rubber In the configuration form a developing roller 59 with silicone rubber, and using a polymerization toner with a mean particle diameter of 8 micrometers It continued at the long period of time, the fluidity of a toner was kept good, and by using the toner which ******(ed) two kinds of external additives, the external additive of the BET value 150 and the external additive of the BET value 50, outside as an external additive showed that always exact toner residue detection could be performed.

[0092] When the blade which bent stainless steel and made the corner the contact section is used, deviation and a residue are worse than which [of drawing 8] case, and the residue detection with a high precision is difficult.

[0093] However, this invention is not limited to the combination of such an external additive, and the class of external additive combined is not limited to two kinds, and may combine the class of many beyond it.

[0094] In addition, the aforementioned experiment explains the difference in the effectiveness by the combination of an external additive, and this invention is not limited to the combination of these external additives.

[0095] As mentioned above, although this invention was explained based on the operation gestalt, this invention is not limited to the above-mentioned operation gestalt at all, and it can guess it easily for amelioration deformation various by within the limits which does not deviate from the meaning of this invention to be possible.

[0096]

[Effect of the Invention] A developer residue detection means to detect the developer residue of the developer interior of a room based on the light-receiving condition in the photo detector of the light which according to image formation equipment according to claim 1 it irradiates from a light emitting device and penetrates a light transmission aperture, Since it had the thickness specification-part material which has the press member formed by the rubber member pressed by developer support, and forms the thin layer of a developer on developer support The bury lump to the toner mother particle of an external additive can be reduced remarkably, and the fluid fall of the developer returned to the developer interior of a room can be prevented certainly. Consequently, since time amount until it returns to the condition of having been stabilized can maintain at abbreviation regularity even when generating of the deviation in the developer interior of a room can be prevented certainly and it moves with the conveyance actuation to a processing laboratory in the developer interior of a room Without depending on the merits and demerits of the duration of service of image formation equipment, it is stabilized correctly and detection of the developer residue of the developer interior of a room performed based on the light-receiving condition in the photo detector of the light which it irradiates from a light emitting device with a developer residue detection means, and penetrates a light transmission aperture can be performed.

[0097] According to image formation equipment according to claim 2, since developer support was formed by the conductive rubber member, the pressure from the press member to an external additive can be reduced further. Therefore, the bury lump to the toner mother particle of an external additive can be reduced much more remarkably, and the fluid fall of a developer indoor developer can be prevented much more certainly. Consequently, without depending on the merits and demerits of the duration of service of image formation equipment, it is stabilized much more correctly and detection of the developer residue of the developer interior of a room can be performed.

[0098] Although it was made to convey to said processing laboratory through said opening according to image formation equipment according to claim 3 while preparing the developer stirring conveyance member free [rotation] inside the developer room and stirring the developer in said processing laboratory Since the fluid fall of a developer is prevented certainly as mentioned above, fluctuation of time amount until it falls from a developer stirring conveyance member and returns to the original location can be certainly prevented, when the duration of service of image formation equipment continues at a long period of time. Moreover, generating of the deviation of a developer can be prevented certainly in the developer interior of a room. Consequently, without depending on the duration-of-service merits and demerits of image formation equipment, it is stabilized correctly and detection of the developer residue of the developer interior of a room can be performed.

[0099] According to image formation equipment according to claim 4, since at least two kinds of external additives with which particle size differs were ******(ed) outside to said developer, an external additive with a big particle size can be operated as it as a spacer to an external additive with a small particle size, and the bury lump by the toner mother

particle of an external additive with a small particle size can be prevented much more certainly to it. Therefore, the fluid fall of a developer can be prevented much more certainly, without depending on the duration-of-service merits and demerits of image formation equipment, it is stabilized correctly and detection of the developer residue of the developer interior of a room can be performed.

[0100] According to image formation equipment according to claim 5, rather than the developer which ***(ed)** only the external additive of the minimum particle size outside to said developer Since the direction of the developer which used together the external additive of the minimum particle size and other external additives, and ***(ed)** outside ***(ed)** at least two kinds of external additives combined so that a fluidity might become low outside It can prevent being buried with the developer of the external additive of the minimum particle size with an external additive with a large particle size in the inclination to reduce a fluidity with the external additive of the minimum particle size while keeping the fluidity of a developer good. Consequently, even when image formation equipment uses it for a long period of time, having continued, the bury lump of an external additive to the toner in the press section of thickness specification-part material and developer support can be reduced, and the fluidity of a developer can be kept good. Therefore, since time amount until it returns to the condition of having been stabilized can maintain at abbreviation regularity even when the deviation of a developer indoor developer can be prevented and it moves with the conveyance actuation to a processing laboratory in the developer interior of a room, without depending on the merits and demerits of the duration of service of image formation equipment, it is stabilized correctly and detection of the developer residue of the developer interior of a room by the developer residue detection means can be performed.

[0101] Since according to image formation equipment according to claim 6 the press member was formed with silicone rubber even if there was little thickness specification-part material By thrust lower than the case where it forms by other rubber members, can give enough frictional electrification charges to a developer, and by reduction of the thrust to the developer from a press member The bury lump of an external additive to a toner mother particle can be prevented much more certainly, and the fluid fall of a developer can be prevented much more certainly. Consequently, without depending on the merits and demerits of the duration of service of image formation equipment, it is stabilized correctly and detection of the developer residue of the developer interior of a room by the developer residue detection means can be performed.

[0102] Since the bury lump of an external additive to a toner mother particle can be certainly prevented even when the polymerization toner produced by the polymerization method is used as a developer according to image formation equipment according to claim 7, the very high fluidity of a polymerization toner is maintainable, it is stabilized much more correctly and detection of the developer residue of the developer interior of a room by the developer residue detection means can be performed.

[0103] Since it had the thickness specification-part material which has the press member formed by the rubber member pressed by developer support, and forms the thin layer of a developer on developer support according to the developer according to claim 8, the bury lump to the toner mother particle of an external additive can be reduced remarkably, and the fluid fall of the developer returned to the developer interior of a room can be prevented certainly. Consequently, since time amount until it returns to the condition of having been stabilized can maintain at abbreviation regularity even when generating of the deviation in the developer interior of a room can be prevented certainly and it moves with the conveyance actuation to a processing laboratory in the developer interior of a room The detection of the developer residue of the developer interior of a room performed based on the light-receiving condition in the photo detector of the light which it irradiates from a light emitting device with the developer residue detection means with which image formation equipment was equipped, and penetrates a light transmission aperture It can be made to carry out by being stabilized correctly, without depending on the merits and demerits of the duration of service of a developer.

[0104] According to the developer according to claim 9, since developer support was formed by the conductive rubber member, the pressure from the press member to an external additive can be reduced further. Therefore, the bury lump to the toner mother particle of an external additive can be reduced much more remarkably, and the fluid fall of a developer indoor developer can be prevented much more certainly. Consequently, without depending on the merits and demerits of the duration of service of a developer, it can be stabilized much more correctly and detection of the developer residue of the developer interior of a room can be made to perform.

[0105] Although it was made to convey to said processing laboratory through said opening according to the developer according to claim 10 while preparing the developer stirring conveyance member free [rotation] inside the developer room and stirring the developer in said processing laboratory Since the fluid fall of a developer is prevented certainly as mentioned above, fluctuation of time amount until it falls from a developer stirring conveyance member and returns to the original location can be certainly prevented, when the duration of service of a developer continues at a long period of time. Moreover, generating of the deviation of a developer can be prevented certainly in the developer interior of a

room. Consequently, without depending on the duration-of-service merits and demerits of a developer, it can be stabilized correctly and detection of the developer residue of the developer interior of a room can be made to perform.

[0106] According to the developer according to claim 11, since at least two kinds of external additives with which particle size differs were ***(ed)** outside to said developer, an external additive with a big particle size can be operated as it as a spacer to an external additive with a small particle size, and the bury lump by the toner mother particle of an external additive with a small particle size can be prevented much more certainly to it. Therefore, the fluid fall of a developer can be prevented much more certainly, without depending on the duration-of-service merits and demerits of a developer, it can be stabilized correctly and detection of the developer residue of the developer interior of a room can be made to perform.

[0107] According to the developer according to claim 12, rather than the developer which ***(ed)** only the external additive of the minimum particle size outside to said developer Since the direction of the developer which used together the external additive of the minimum particle size and other external additives, and ***(ed)** outside ***(ed)** at least two kinds of external additives combined so that a fluidity might become low outside It can prevent being buried with the developer of the external additive of the minimum particle size with an external additive with a large particle size in the inclination to reduce a fluidity with the external additive of the minimum particle size while keeping the fluidity of a developer good. Consequently, even when a developer uses it for a long period of time, having continued, the bury lump of an external additive to the toner in the press section of thickness specification-part material and developer support can be reduced, and the fluidity of a developer can be kept good. Therefore, without depending on the merits and demerits of the duration of service of a developer, it can be stabilized correctly and detection of the developer residue of the developer interior of a room by the developer residue detection means with which image formation equipment was equipped can be made to perform, since time amount until it returns to the condition of having been stabilized can maintain at abbreviation regularity even when the deviation of a developer indoor developer can be prevented and it moves with the conveyance actuation to a processing laboratory in the developer interior of a room.

[0108] Since according to the developer according to claim 13 the press member was formed with silicone rubber even if there was little thickness specification-part material By thrust lower than the case where it forms by other rubber members, can give enough frictional electrification charges to a developer, and by reduction of the thrust to the developer from a press member The bury lump of an external additive to a toner mother particle can be prevented much more certainly, and the fluid fall of a developer can be prevented much more certainly. Consequently, without depending on the merits and demerits of the duration of service of a developer, it can be stabilized correctly and detection of the developer residue of the developer interior of a room by the developer residue detection means with which image formation equipment was equipped can be made to perform.

[0109] Since the bury lump of an external additive to a toner mother particle can be certainly prevented even when the polymerization toner produced by the polymerization method is used as a developer according to the developer according to claim 14 The very high fluidity of a polymerization toner is maintainable, it can be stabilized much more correctly and detection of the developer residue of the developer interior of a room by the developer residue detection means with which image formation equipment was equipped can be made to perform.

[Translation done.]

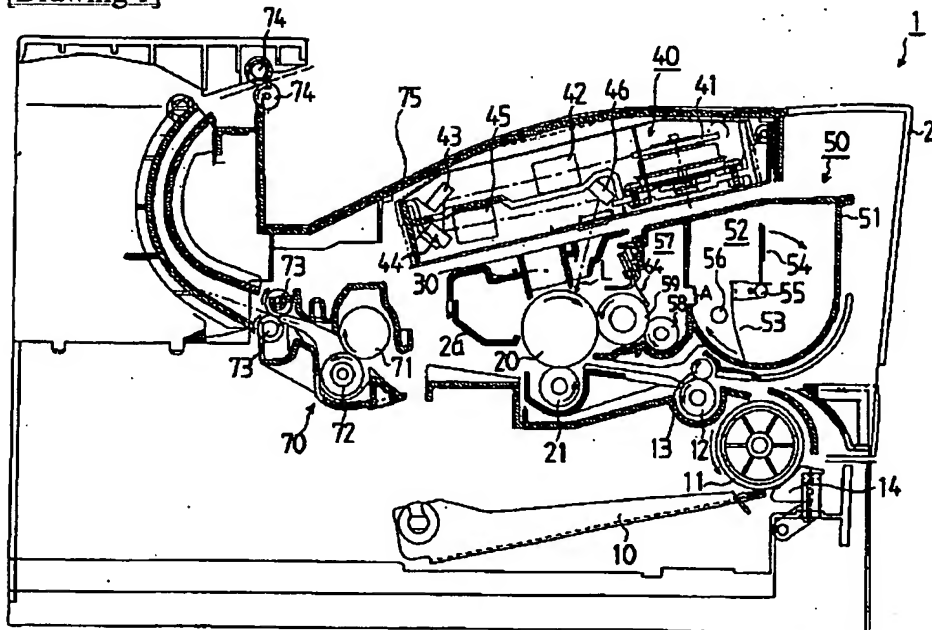
* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

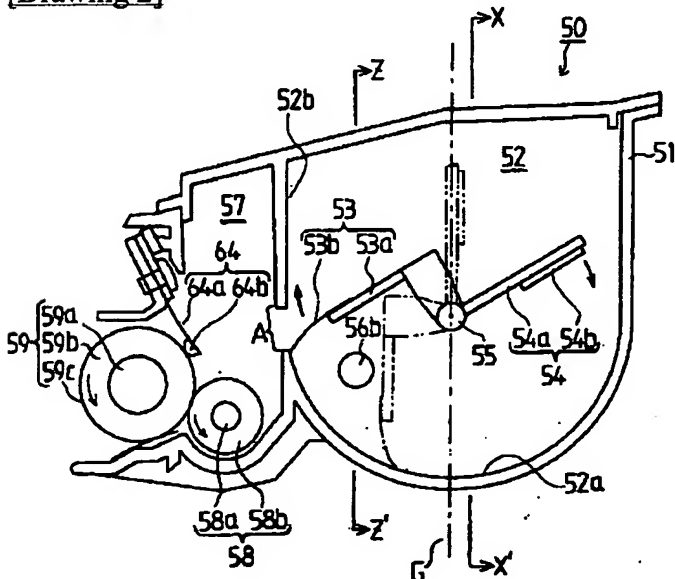
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

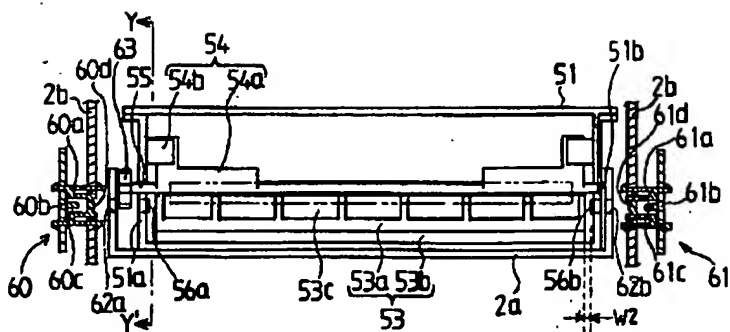
[Drawing 1]



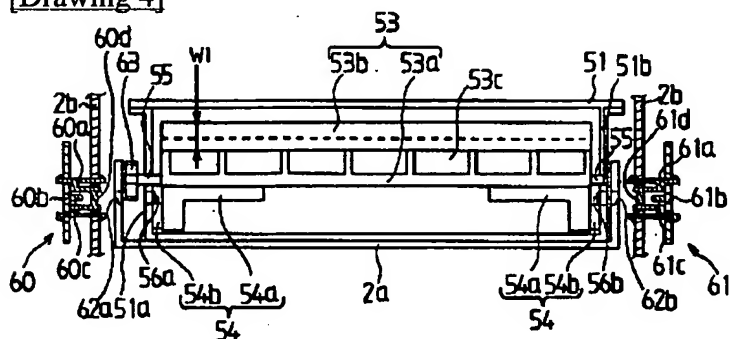
[Drawing 2]



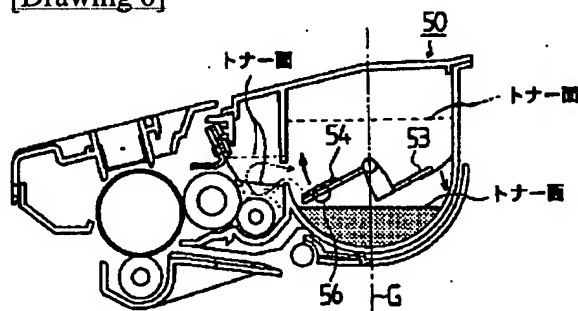
[Drawing 3]



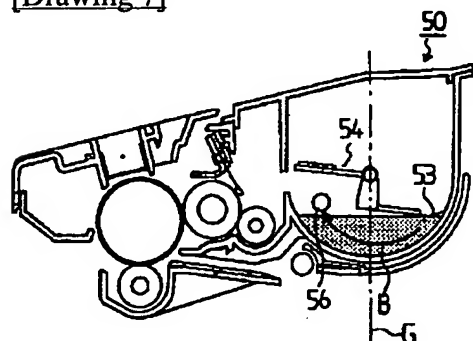
[Drawing 4]



[Drawing 6]



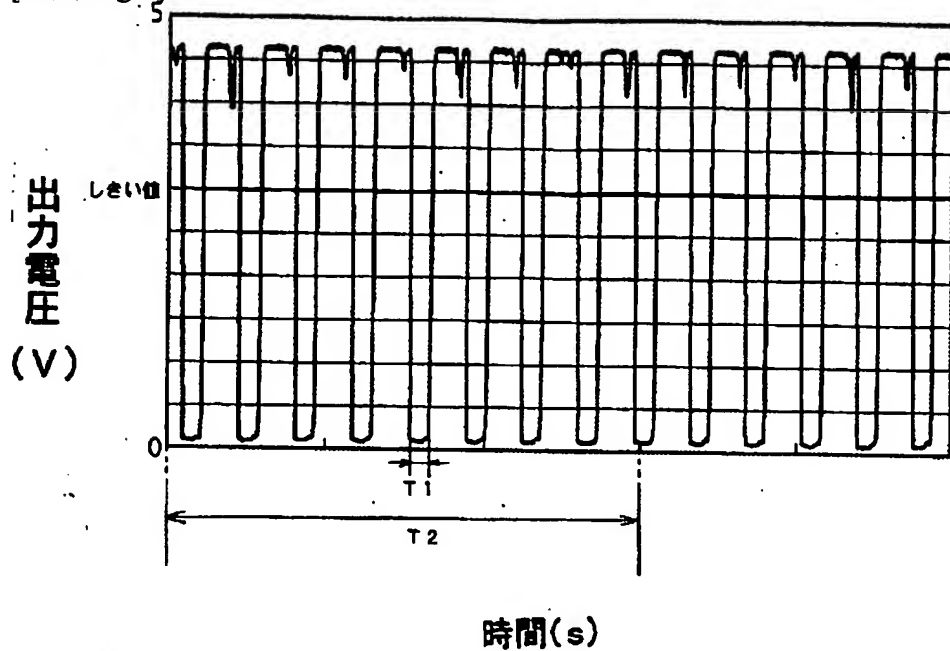
[Drawing 7]



[Drawing 8]

| トナー | | 実験結果 | |
|---------------|-----|------|------------|
| 外添条件 | 流動性 | 片寄り | エンブティ-時の残量 |
| DET150:1.0wt% | 89 | 中 | 60g |
| DET150:1.0wt% | 80 | 無し | 70g |
| DET50:1.0wt% | 86 | 大 | 50g |
| DET150:1.0wt% | 90 | 小 | 65g |

[Drawing 5]



[Translation done.]